

"Año de la Universalización de la Salud"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA



**ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO**

TESIS

**ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS
ESTUDIANTES DEL 1er. GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
"TÚPAC AMARU" M/MX – RIVACAYCO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL
CAMPO EDUCATIVO**

PRESENTADO POR:

Bach. GIOVANNA AGUILAR MARCA

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN
DE LA EDUCACIÓN**

HUANCVELICA – PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA



(CREADO POR LEY N° 25265)
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: Dr. Humberto Guillermo GARAYAR TASAYCO,
Mg. Giovanna Victoria CANO AZAMBUJA y Dra. Maria Dolores AGUILAR CORDOVA.

Asesora: Dra. Antonieta del Pilar URIOL ALVA.

De conformidad al Reglamento Único de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de
Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y ratificado con Resolución
N° 378-2019-CU-UNH.

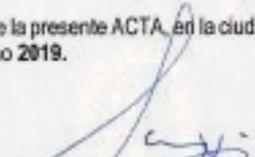
El Candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN; MENCIÓN:
ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN.

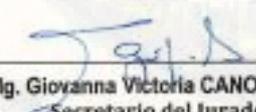
Doña, Giovanna AGUILAR MARCA, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado:
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 1º GRADO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA "TUPAC AMARU" MIMX-RIVACAYCO, Mediante Resolución Directoral N° 975 -
2019-EPG-R/UNH, fija la hora y fecha para el acto de sustentación de la tesis.

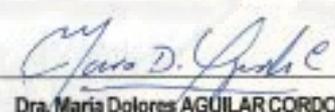
Luego, de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se
dio por concluido el ACTO de sustentación, realizándose la deliberación, calificación y resultando:

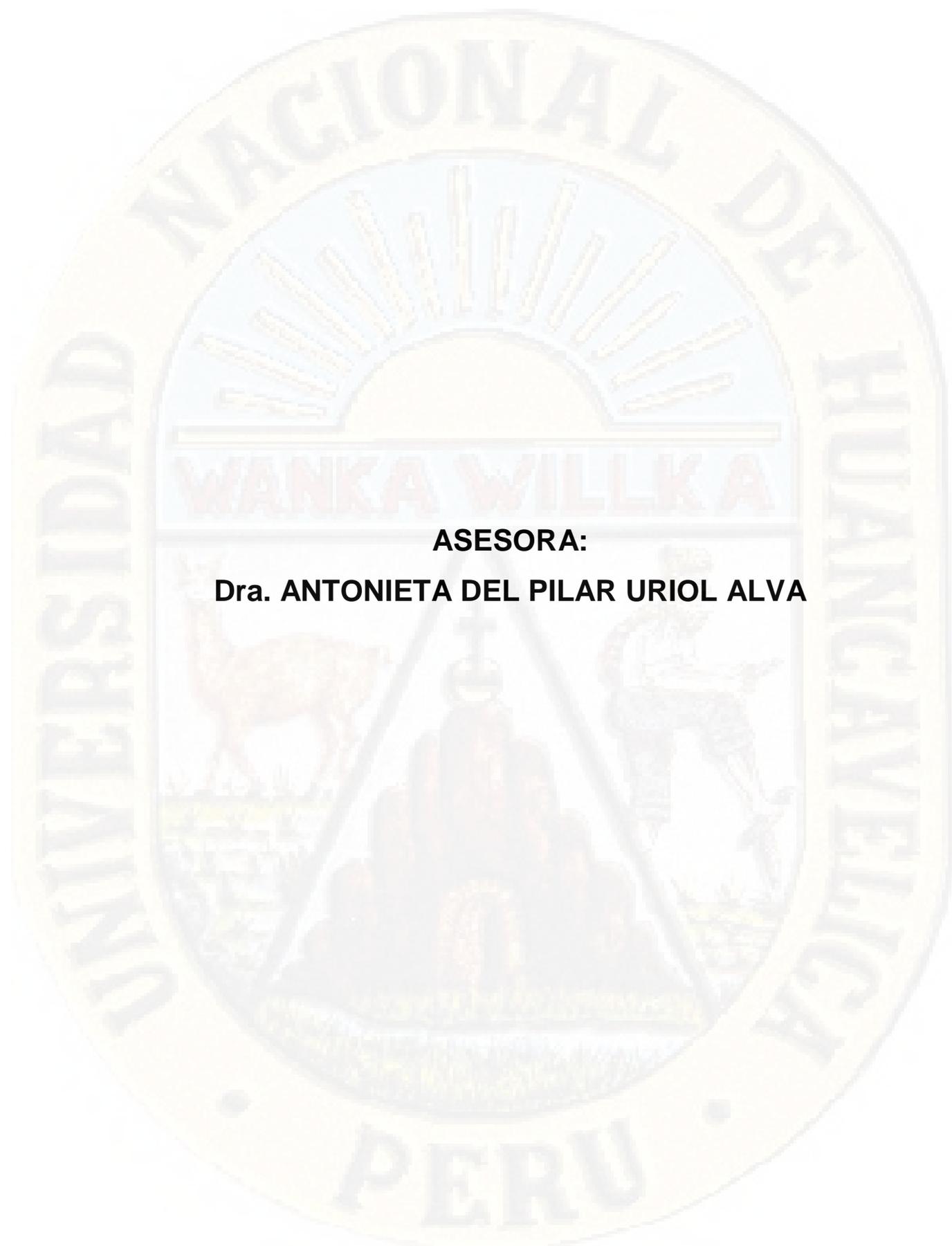
Con el calificativo: Aprobado Par: Unanidad
Desaprobado

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los veintitrés días
del mes de noviembre del año 2019.


Dr. Humberto Guillermo GARAYAR TASAYCO
Presidente del Jurado


Mg. Giovanna Victoria CANO AZAMBUJA
Secretario del Jurado


Dra. Maria Dolores AGUILAR CORDOVA
Vocal del Jurado



ASESORA:

Dra. ANTONIETA DEL PILAR URIOL ALVA

DEDICATORIA

A DIOS

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A MIS PADRES

A mis padres que me han dado la existencia y en ella la capacidad de superarme y desear lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia y persona han ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y familiares, por todo el apoyo necesario que me han brindado durante la carrera y el desarrollo de mi vida tanto personal como profesional.

A mis Profesores de la unidad de posgrado de la Maestría en Administración y Planificación de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica que me han acompañado durante cada módulo, brindándome siempre sus orientaciones con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación profesional.

Igualmente a mi Asesor de Tesis Dra. Antonieta del Pilar Uriol Alva quién me ha orientado en todo momento en la realización de mi trabajo investigativo.

Finalmente agradezco a mis compañeros del grupo de trabajo quienes con sus aportes me permitieron continuar mi crecimiento personal y profesional.

ÍNDICE

Portada.....	i
Dedicatoria	iv
Agradecimiento.....	v
Índice.....	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA.....	10
1.1.Planteamiento del problema	10
1.2.Formulación del problema.....	14
1.2.1. Problema general.....	14
1.2.2. Problemas específicos	14
1.3.Objetivos de la investigación.....	15
1.3.1. Objetivo general	15
1.3.2. Objetivos específicos	15
1.4.Justificación del estudio	16

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	18
2.1.Antecedentes de la investigación.....	18
2.1.1. A nivel internacional	18
2.1.2. A nivel nacional	23
2.2.Bases teóricas	26
2.2.1. Enseñanza de la matemática basada en problemas	26
2.2.2. Rendimiento académico.....	33
2.3.Formulación de hipótesis	41
2.3.1. Hipótesis general	41
2.3.2. Hipótesis específicas.....	41

2.4. Definición de términos	42
2.5. Identificación de variables	44
2.5.1. Variable independiente	44
2.5.2. Variable dependiente	45
2.6. Operacionalización de variables	46
CAPÍTULO III	
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1. Tipo de investigación	48
3.2. Nivel de investigación	48
3.3. Método de investigación	49
3.4. Diseño de investigación	49
3.5. Población, muestra y muestreo	50
3.5.1. Población	50
3.5.2. Muestra	50
3.5.3. Muestreo	50
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.6.1. Técnica: Análisis documental	51
3.6.2. Instrumento: Ficha de evaluación integral	51
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	51
3.8. Descripción de la prueba de hipótesis	52
CAPÍTULO IV	
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	53
4.1. Presentación e interpretación de datos	53
4.2. Contratación de hipótesis	69
4.3. Discusión de resultados	75
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	88

RESUMEN

La investigación como objetivo determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco y como hipótesis general sostiene que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco. La investigación abordada fue de tipo aplicado, de nivel explicativo y de diseño experimental de naturaleza preexperimental, La población fue de 42 estudiantes y la muestra por 15 estudiantes del 1° grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco a quienes se les aplicó una Ficha de evaluación de capacidades matemáticas para recolectar la información, previamente validado a través de la Técnica de la valoración del juicio de expertos. La confiabilidad se realizó mediante el coeficiente alfa de Cronbach la cual fue de 0,88. El propósito de esta investigación fue proveer a los docentes del área de comunicación integral de una estrategia que le permita mejorar la interacción docente-estudiante y de esta manera mejorar el desempeño académico de los estudiantes de dicha área de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX. Con ello, se pretende que el docente mejore la enseñanza, las herramientas y las técnicas en esta área. Se pudo constatar fallas evidentes en los resultados parciales y finales en el área de Matemática, hecho que, determinantemente, influye en la calificación definitiva y afecta el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras claves: Matemática, enseñanza, resolución de problemas, rendimiento académico, estudiantes.

ABSTRACT

The objective of the investigation is to determine to what extent the teaching of mathematics based on problem solving is effective in academic performance in students of the 1st. degree of the Educational Institution "Túpac Amaru" M / MX - Rivacayco and as a general hypothesis argues that the teaching of mathematics based on problem solving is significantly effective in the academic performance of students in the 1st. degree of the Educational Institution "Túpac Amaru" M / MX - Rivacayco. The research addressed was applied, of an explanatory level and experimental design of a preexperimental nature. The population was 42 students and the sample by 15 1st grade students of the Educational Institution "Túpac Amaru" M / MX of the San Francisco district from Rivacayco to whom a Mathematical Capabilities Assessment Sheet was applied to collect the information, previously validated through the Expert Judgment Assessment Technique. Reliability was performed using Cronbach's alpha coefficient, which was 0.88. The purpose of this research was to provide teachers in the area of integral communication with a strategy that allows them to improve teacher-student interaction and thus improve the academic performance of students in said area of the Educational Institution "Túpac Amaru" M / MX. With this, it is intended that the teacher improve the teaching, tools and techniques in this area. Obvious failures were found in the partial and final results in the area of Mathematics, a fact that, decisively, influences the final grade and affects the academic performance of the students.

Keywords: Mathematics, teaching, problem solving, academic performance, students.

INTRODUCCIÓN

La Matemática es una de las ciencias más antiguas cuyo desarrollo se ha estimulado por la actividad productiva de los hombres que, como ciencia particular, con su propio objeto de estudio, ha recibido la mayor influencia de las ciencias naturales para la formación de los nuevos conceptos y métodos matemáticos desde su surgimiento. La peculiaridad de la relación de la Matemática con otras ciencias, a partir de la aplicación de los métodos matemáticos en las ciencias naturales, en los diferentes períodos de su desarrollo se ha enmarcado en dos facetas, según señala K. Ribnikov en su libro sobre la Historia de la Matemática: 1) La elección del problema matemático, que corresponde aproximadamente al fenómeno o proceso, o sea, del modelo, y el hallazgo del método de su solución; y 2) La elaboración de nuevas formas matemáticas, ya que inevitablemente resulta imperfecta la aproximación del modelo matemático construido. Esta peculiaridad en la aplicación de los métodos matemáticos hasta la actualidad se evidencia en el desarrollo de la cibernética, la técnica de cómputo, la matemática discreta, el creciente papel en las ciencias económicas, sociales y otras y el progreso en ello depende de la posibilidad de abstracción en el objeto de estudio y la elección del esquema lógico de los conceptos abstractos que representan el contenido de los procesos y fenómenos considerados.

Como rasgo característico de la revolución científico técnica contemporánea, la creciente aplicación de los métodos matemáticos en los más diversos campos de la ciencia y la técnica hace necesario la nueva comprensión del objeto y métodos de la matemática contemporánea. El contenido del objeto de las matemáticas se ha enriquecido en tal forma, que esto ha llevado a una reestructuración y cambio en la totalidad de sus problemas importantes.

Asumimos que el objeto de la Matemática se enriquece en relación indisoluble con las exigencias de la técnica y las ciencias naturales lo que

es condición necesaria para comprender el lugar de esta ciencia en la actividad productiva y social de los estudiantes, que no la reduce sólo a la ciencia abstracta que estudia las relaciones cuantitativas y formas espaciales alejada de la realidad.

La comprensión del objeto de la Matemática contemporánea, de su papel en el desarrollo científico técnico, conduce, a continuación, al análisis de cuál es la Matemática que debe ser aprendida, qué es lo que necesita el estudiante de estos tiempos para enfrentar la investigación matemática, pero, esencialmente, para enfrentar la amplia diversidad de otros problemas que precisan de los métodos matemáticos para su solución, desde los problemas domésticos hasta los más complejos problemas científicos.

El informe final del trabajo de investigación se estructura en cuatro capítulos, como a continuación se detalla:

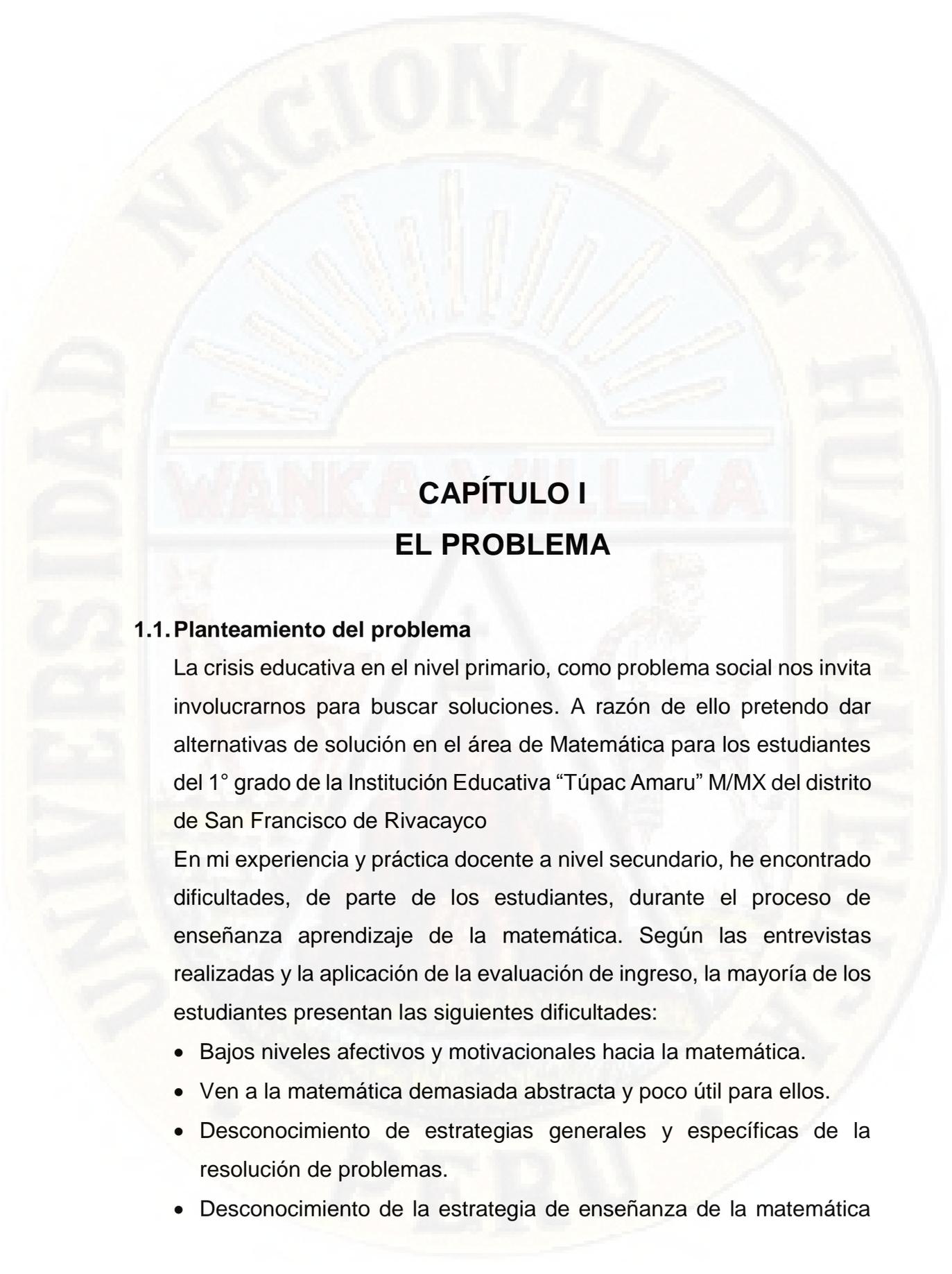
En el Capítulo I: El Problema; se presenta el planteamiento del problema, se formulan los problemas y objetivos de la investigación, así como la respectiva justificación del estudio.

En el Capítulo II: Marco teórico; se describen los antecedentes de la investigación, las bases teóricas del estudio, se formulan las hipótesis, se definen los términos básicos, y se identifican y operacionalizan las variables del estudio.

En el Capítulo III: Metodología de la investigación; se describen el tipo, nivel, método y diseño de investigación; se identifica a la población y a la muestra de estudio, se señalan las técnicas e instrumentos de investigación, las técnicas de procesamiento y análisis de datos y se determina la prueba de hipótesis.

En el Capítulo IV: Presentación de resultados; se analizan e interpretan los datos obtenidos, se discuten los resultados y se determina la prueba estadística para comprobar las hipótesis de investigación.

Asimismo, en los contenidos complementarios: se encuentran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

The logo of the Universidad Nacional de Huancayo is a large, circular emblem in the background. It features a sun with rays rising over a horizon, with the word 'WANKA' written below it. The outer ring of the emblem contains the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYO'.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La crisis educativa en el nivel primario, como problema social nos invita involucrarnos para buscar soluciones. A razón de ello pretendo dar alternativas de solución en el área de Matemática para los estudiantes del 1° grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco

En mi experiencia y práctica docente a nivel secundario, he encontrado dificultades, de parte de los estudiantes, durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Según las entrevistas realizadas y la aplicación de la evaluación de ingreso, la mayoría de los estudiantes presentan las siguientes dificultades:

- Bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la matemática.
- Ven a la matemática demasiado abstracta y poco útil para ellos.
- Desconocimiento de estrategias generales y específicas de la resolución de problemas.
- Desconocimiento de la estrategia de enseñanza de la matemática

mediante la resolución de problemas.

- Poco conocimiento de conceptos matemáticos.
- Dificultad para encontrar datos no explícitos en el enunciado del problema.

Esto significa que ellos al tratar de resolver problemas sienten las dificultades en las diversas áreas curriculares a tratar, por lo que para desarrollar sus tareas académicas, estudiar para sus exámenes y aprender contenidos de tal o cual área curricular, memorizando sus tradicionales copias o apuntes realizados en clases, con las implicancias académicas que estos hechos traen aparejados, como el bajo rendimiento académico.

En esos iniciales bajos niveles de motivación en los estudiantes hacia la matemática y el consiguiente bajo rendimiento académico, también influyen los factores personales y ambientales, además, de modo notable, otros factores de carácter estrictamente pedagógico-didáctico, como es la metodología aplicada por el docente.

En decir, la mayoría de los estudiantes en referencia tuvieron docentes en Educación Primaria que no les enseñaron en forma metódica o sistemática la estrategia de enseñanza de la matemática BRP (Basada en la Resolución de problemas) durante el desarrollo de sus clases. Lo cual ocurrió –deducimos- debido a que esos mismos docentes (que enseñan en colegios estatales y privados) tampoco recibieron enseñanza o capacitación sobre esta estrategia de enseñanza de la matemática; por otro lado, sus docentes o padres no les orientaron o sugirieron regularmente acercarse a la matemática de manera distinta, de una manera amena, agradable y satisfactoria en forma permanente. Además, continuando con la metodología aplicada por el docente, a los estudiantes del 1º grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco necesitan de profesores que remedien planificadamente dichas dificultades del rendimiento académico de matemática y les proporcionen una enseñanza sistemática o metódica

mediante la resolución de problemas. Situación que, según los datos presentados, en gran parte puede deberse a que los docentes de la EPE haya sido capacitado en la enseñanza de la ciencia, en particular de la matemática, mediante la resolución de problemas a estudiantes del 1º grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco; la mayoría no conoce la estrategia y no tiene bibliografía sobre enseñanza de la matemática y otras ciencias mediante la resolución de problemas a estudiantes de educación secundaria, no se han realizado investigaciones sobre problemas o dificultades del rendimiento académico de los estudiantes a los que enseñan las asignaturas de matemática y ciencias afines como la Ciencia Tecnología y Ambiente y Química principalmente.

En este marco de referencia, algunos docentes aplican una metodología de enseñanza expositiva, centrada en el docente, denominada tradicional en la enseñanza de la matemática y de las ciencias, caracterizándose por las siguientes fases de trabajo: Exposición de contenidos --ejemplos -- ejercicios sencillos -- ejercicios más complicados. La forma de presentación de un tema matemático basada en el espíritu de la resolución de problemas debería proceder más o menos del siguiente modo: propuesta de la situación problema de la que surge el tema-- manipulación autónoma por los estudiantes - - familiarización con la situación y sus dificultades -- elaboración de estrategias posibles -- ensayos diversos por los estudiantes -- elección de estrategias – ejecución y resolución de los problemas -- recorrido crítico (reflexión sobre el proceso) -- verificación y generalización.

Es importante resaltar el rol del docente en este proceso, como uno de los agentes educativos que permite la construcción del nuevo conocimiento y el logro de competencias, en un ambiente adecuado, donde los estudiantes se desenvuelven en confianza y expresan sus opiniones libremente. Tener en cuenta las opiniones de diversos especialistas sobre el tema educativo (MINEDU), que sobre los

docentes se señala, que aquellos que tienen expectativas positivas sobre la capacidad de aprendizaje de sus estudiantes constituyen un factor influyente de manera favorable sobre los logros de estos últimos en matemática.

La metodología de enseñanza de la matemática BRP (Basada en la Resolución de problemas), como sistema de enseñanza, compromete al estudiante al enfrentamiento de tareas que lo hacen pensar, explorar, contrastar, formular hipótesis y verificar resultados, realizando un aprendizaje significativo, valorando los procesos matemáticos así como los resultados obtenidos, permitiéndole desarrollar el dominio progresivo de los procesos de Resolución de problemas, Comunicación matemática y Razonamiento y demostración, conjuntamente con el dominio creciente de los conocimientos matemáticos relativos a lógica proposicional, operaciones con conjuntos, funciones matemáticas y la teoría de ecuaciones.

Es decir, esta metodología enmarcada en el aprendizaje activo y centrado en el alumno, se convierte en un medio poderoso de construir conocimiento matemático; el uso de estrategias y demostraciones creativas para hallar soluciones, desarrollar y potenciar competencias y habilidades; promueve el auto aprendizaje, el trabajo cooperativo; así como expresar mediante argumentos matemáticos el grado de comprensión de los nuevos conocimientos y un logro indispensable de una buena educación matemática. Además, esta metodología puede hacer uso de otras metodologías activas, como aspectos auxiliares, como la metodología de la educación virtual y el de facilitar mecanismos de transferencia a otras situaciones.

El proceso de resolución de problemas necesita del desarrollo de estrategias personales, para crear en los estudiantes, confianza en sus posibilidades de hacer matemática, seguridad y satisfacción al resolver problemas, honestidad y transparencia al comunicar procesos de solución y resultados; perseverancia para lograr los resultados;

rigurosidad para representar relaciones y plantear argumentos; autodisciplina para cumplir con las exigencias del trabajo; respeto y delicadeza al criticar argumentos, y tolerancia a la crítica de los demás.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.1: ¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?

P.E.2: ¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?

P.E.3: ¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?

P.E.4: ¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en

la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

1.3.2. Objetivos específicos

O.E.1: Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

O.E.2: Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

O.E.3: Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

O.E.4: Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

1.4. Justificación del estudio

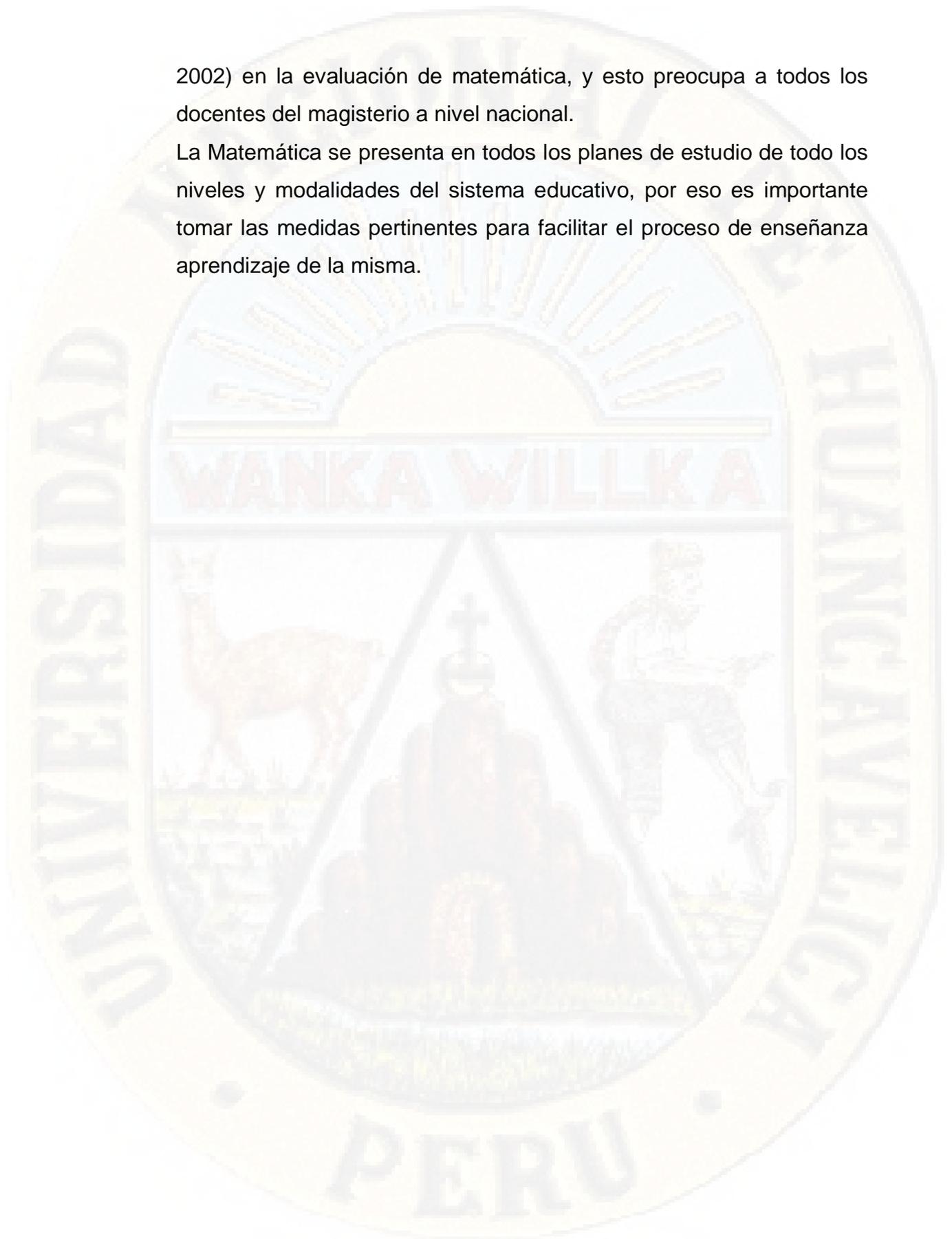
La presente investigación se justifica porque ha permitido: diagnosticar, conocer y tener información empírica sobre las deficiencias y dificultades en el rendimiento académico de matemática de nuestros estudiantes; en base a lo cual elaborar nuevos métodos o estrategias didácticas activos, centrados en el estudiante, así como el diseño de planes curriculares orientados a superar las anomalías existentes. También ha permitido tener información empírica sobre las deficiencias y carencias en la enseñanza de la matemática de los docentes de la FCS (especialmente de las asignaturas: Matemática, Ciencia Tecnología y ambiente y Química); en base a lo cual diseñar políticas de capacitación docente pertinentes, principalmente sobre métodos o estrategias de enseñanza BRP en las ciencias. Así como diseñar y alcanzar, a las autoridades de la Institución Educativa (especialmente en el primer grado de secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/Mx Rivacayco) un Programa de Estrategia de la Enseñanza de la matemática BRP, a fin de que sea implementada en forma planificada y oportuna, para promover de una manera diferente, amena y agradable la matemática y otras ciencias afines en nuestros estudiantes.

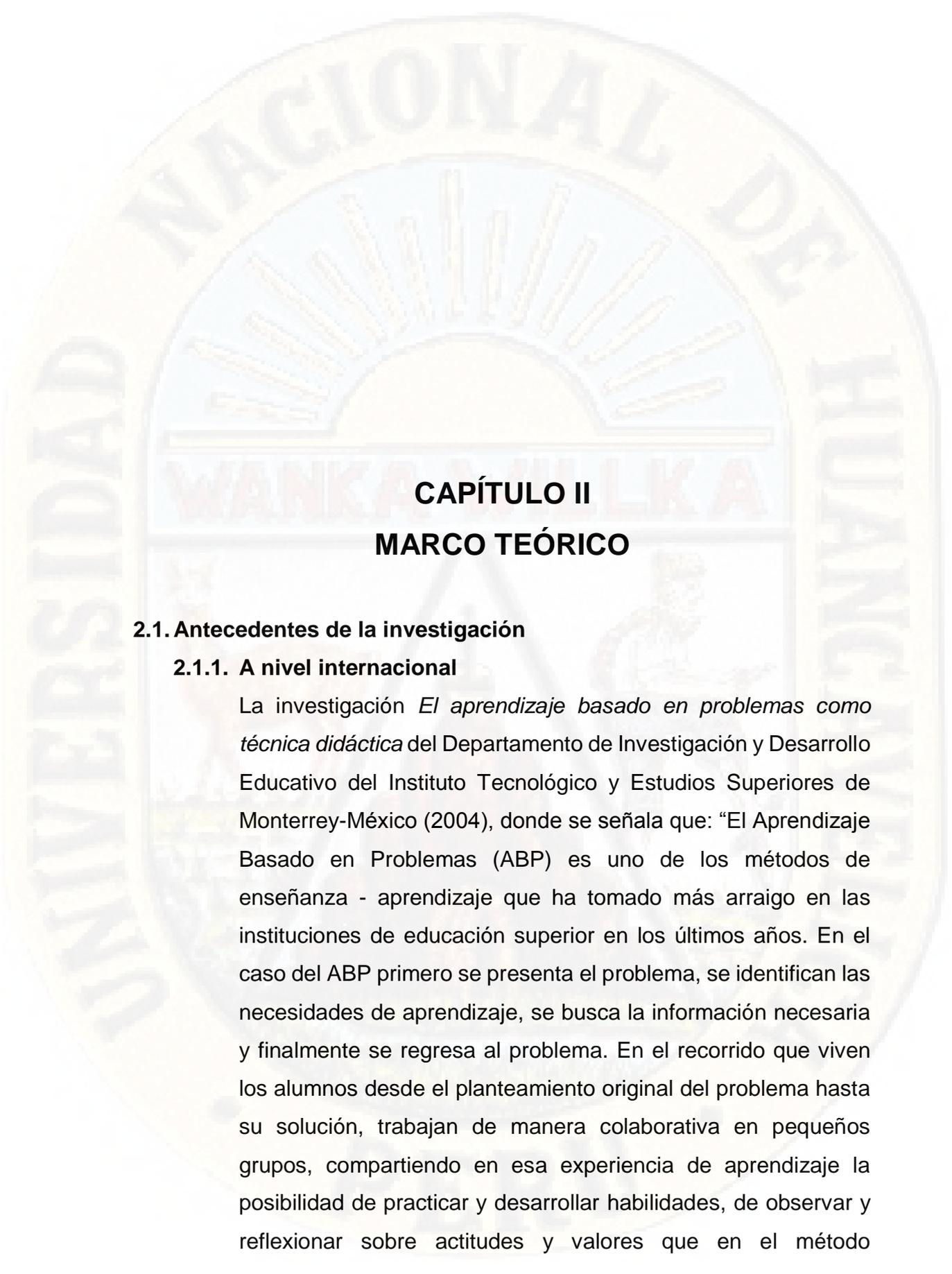
Durante años se vienen confrontando problemas en el aprendizaje de la Matemática; los altos porcentajes de fracaso son evidencia del problema que existe en esta área.

En los últimos estudios realizados por PISA (Programa Internacional de Evaluación de los Estudiantes) el Perú ocupó el último lugar (PREAL

2002) en la evaluación de matemática, y esto preocupa a todos los docentes del magisterio a nivel nacional.

La Matemática se presenta en todos los planes de estudio de todo los niveles y modalidades del sistema educativo, por eso es importante tomar las medidas pertinentes para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la misma.





CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

La investigación *El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica* del Departamento de Investigación y Desarrollo Educativo del Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey-México (2004), donde se señala que: “El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de los métodos de enseñanza - aprendizaje que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años. En el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En el recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método

convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción. La experiencia de trabajo en el pequeño grupo orientado a la solución del problema es una de las características distintivas del ABP. En estas actividades grupales los alumnos toman responsabilidades y acciones que son básicas en su proceso formativo. Por todo lo anterior, se considera que esta forma de trabajo representa una alternativa congruente con el modelo del rediseño de la práctica docente de ITESM. Un método que además resulta factible para ser utilizado por los profesores en la mayor parte de las disciplinas. El ABP es usado en muchas universidades como estrategia curricular en diferentes áreas de formación profesional”.

Hernández (2014) *Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do de secundaria*. Tesis de licenciatura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. La metodología de estudio fue de tipo descriptivo correlacional y diseño cuasi experimental. La tesista llegó a las siguientes conclusiones. Varios investigadores y desde diferentes enfoques han propuesto la resolución de problemas como una actividad por medio de la cual se puede llegar al conocimiento y aprender matemáticas, aunque esta actividad para algunos resulta frustrante. El propósito de la solución de problemas como forma de trabajo diario en el aula no se debe restringir a la aplicación de algoritmos o de cálculos aritméticos, ni a la aplicación de “recetas estereotipadas” en las que los procesos y los conocimientos adquiridos se limitan, el propósito de la resolución de problemas en el aula, como señala Schoenfeld (1991), apunta a enseñar a pensar matemáticamente, es decir, modelar (incluye las capacidades de estructurar el campo o situación que va a modelarse, traducir la

realidad a una estructura matemática, interpretar los modelos matemáticos en términos reales, trabajar con un modelo matemático. Reflexionar, analizar y ofrecer la crítica de un modelo y sus resultados. Comunicar acerca de un modelo y de sus resultados, dirigir y controlar el proceso de modelización), pensar, abstraer, y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones, colocando en primer plano los procesos característicos de la actividad matemática (de alto nivel cognitivo), por encima de las rutinas algorítmicas (de bajo nivel cognitivo). Se aplicó la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) para mejorar el desempeño de los alumnos y para la resolución de problemas matemáticos se aplicaron las estrategias de Polya, Schoenfeld, Callejo, entre otros. Este tránsito hacia un alto nivel cognitivo permite regular los procesos de aplicación en la resolución de problemas, es decir, usando estrategias directivas aunadas a una selección pertinente de problemas nos permite llegar a pensar matemáticamente y adquirir conocimientos cada vez más formales (Schoenfeld, 1979). Bajo estas características la resolución de problemas conduce a los alumnos hacia la construcción de conocimientos más significativos, los estudiantes presentan mayor interés en los conocimientos matemáticos cuando la información se presenta en un contexto familiar o cotidiano.

Noda Herrera, María A. (2000). *Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticas, bien y mal definidos: Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación de la Universidad La Laguna, Rioja-España*, señalando que el planteamiento y la resolución de problemas ha sido y es uno de los objetivos prioritarios de la Matemática. La resolución de problemas es un tema central en

la construcción del conocimiento matemático y constituye una actividad cognitiva básica, que ha sido reconocida como esencial por la teoría y la práctica educativa. Por ello no nos puede extrañar que este tema haya sido y siga siendo tema de numerosas investigaciones. Éstas aumentan cuando en el año 1980 el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) en su Agenda for Action propone este tópico como eje de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, considerándolo como la primera de las diez áreas de habilidades básicas. Las primeras cuestiones planteadas estaban relacionadas con el fracaso de los alumnos en la resolución de problemas, haciéndose las siguientes preguntas: ¿Por qué hay alumnos que no logran resolver un problema y, sin embargo, muestran un conocimiento correcto de la teoría, están interesados por aprender y resuelven sin dificultad ejercicios estándar? ¿Por qué muchos alumnos, ante la tarea de resolver un problema, lo primero que buscan es la operación o fórmula que les permita, con todos los datos del problema, obtener un resultado que dé respuesta al objetivo pedido? ¿Quizás hay falta de una reflexión cualitativa previa?, o, dicho de otro modo, ¿El operativismo mecánico con el que se abordan habitualmente los problemas, es quizás debido a que la orientación habitual de la resolución de problemas suele impulsar el manejo abstracto de fórmulas, buscando ecuaciones que relacionen datos e incógnitas y poniéndose a realizar cálculos inmediatamente? ¿Sería conveniente comenzar por un estudio cualitativo de la situación, intentando acotar y definir de manera precisa el problema, expresando con claridad qué es concretamente lo que se pide, precisando y explicitando las condiciones que se consideran imperantes en la situación abordada, como hacen habitualmente los expertos ante un verdadero problema?”.

Azcuy, Luis (2000). *Algunas consideraciones teóricas acerca de la Enseñanza Problemática del Instituto Superior Pedagógico "José Martí" de Cuba*, en donde se señala que: "se conoce, como resultado de la revolución científico-técnica, el volumen de información aumenta vertiginosamente. De acuerdo con los últimos informes, cada cinco años este volumen se incrementa en un por ciento elevado, lo cual, lógicamente, los conocimientos científicos aumentan, se transforman y se aplican rápidamente. Por otra parte, los planes de estudio no pueden seguir aumentando en años ni en número de horas. Se pregunta: ¿Cómo resolver esta contradicción?, agregando al respecto, sobre este problema fundamental trabaja la pedagogía general y especializada cubana, planteándose, entre otras, las siguientes tareas: determinar las vías para desarrollar las capacidades, habilidades y hábitos profesionales de los futuros egresados de forma tal que estén aptos para localizar la información científico- técnica necesaria, organizarla, procesarla, asimilarla, comunicarla y, sobre todo, aplicarla creadoramente; lograr un personal técnico y docente capaz de organizar el proceso docente – educativo en las condiciones de los logros más avanzados en la pedagogía cubana y mundial. En correspondencia con las exigencias planteadas a nuestro subsistema se abordan las regularidades y modos de organización del proceso docente -educativo en los centros de Educación. Para ellos se debe tener en cuenta el principio del carácter problémico, del cual se deriva un conjunto de reglas para aplicar procedimientos de estudio y de enseñanza. Estos procedimientos están organizados teniendo en cuenta la lógica de las operaciones mentales (análisis, síntesis, deducción, generalización) y de las regularidades de la actividad de búsqueda de los alumnos (situación problémica, interés

cognoscitivo, necesidades, etc.). Al utilizar todos los logros de la didáctica, la enseñanza problémica se convierte en un sistema de desarrollo: un medio de formación de concepto científico, de la concepción dialéctico -materialista del mundo, de la personalidad multifacéticamente desarrollada. En correspondencia con lo planteado se asume como objetivo de este trabajo destacar las bases teóricas y metodológicas de los llamados métodos de la enseñanza problémica”.

2.1.2. A nivel nacional

Castillo Taype, Gladys Iris (2000). *Estudio comparativo del pensamiento formal preposicional combinatorio en estudiante*; teniendo como una de sus conclusiones: En las Instituciones Educativas, donde se aplica modelos alternativos de enseñanza, la pedagogía está orientada a desarrollar las capacidades cognoscitivas, que suponen la ejecución de operaciones preposicionales y combinatorias. Aquí se facilita al estudiante a realizar acciones de exploración, observación, análisis y descubrimiento creativo, haciendo funcionar todos los recursos disponibles de la inteligencia del sujeto, para que utilicen por si mismos estrategias en la resolución de problemas. Asimismo indica la implementación de asignaturas que conlleven las operaciones del razonamiento lógico-matemático, que servirá para valorar el papel formativo de las matemáticas sobre el pensamiento. Servirá igualmente, para resolver situaciones problemáticas en áreas diferentes, así como realizar investigaciones en las que los alumnos tengan que organizar y codificar información, seleccionar y comparar, determinada estrategia de solución.

Díaz Saucedo, Severino Antonio (1998). *Calidad de la formación*

especializada en docentes de matemática egresados de las Universidades e Institutos Superiores Pedagógicos, señalando como sugerencia que: Debe revisarse el currículo de Formación Magisterial en la especialidad de Matemática en cada Institución Universitaria y Superior Pedagógica y los currículos de Matemática a fin de establecer proporcionalidad entre los objetivos y la formación especializada que se brinda en cada institución a los futuros profesionales.

Malaspina, Uldarico. (2008). *Intuición y rigor en la resolución de problemas de optimización. Un análisis desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática Lima-Perú.* Aquí se investiga una problemática compleja en la que intervienen tres aspectos relevantes de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje. El primer aspecto tiene que ver con lo que se entiende por intuición y rigor en matemáticas; el segundo, con el proceso de resolución de problemas; y el tercero, con el interés que históricamente ha tenido la matemática para estudiar las situaciones en las que hay que optimizar. Estos tres aspectos se trabajan conjuntamente, teniendo como uno de los principales marcos teóricos de referencia el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática.

Roque (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico.* Tesis de maestría de la Universidad Mayor de San Marcos. Lima. La metodología de estudio fue de tipo explicativo y diseño cuasi experimental. El tesista llegó a las siguientes conclusiones. Los niveles de rendimiento académico de los estudiantes del Primer ciclo de la EP de Enfermería de la FCS fueron muy bajos al iniciar el semestre académico, es decir

antes de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, pues la mayoría absoluta de ellos (82%) tuvieron puntuaciones entre 21 a 38 puntos. Bajos niveles que se expresaban y explicaban por las diversas dificultades que adolecían en su proceso de resolución de problemas: memorización de fórmulas, desconocimiento de estrategias de solución y, sobre todo, desconocimiento de la enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas. Los bajos niveles de rendimiento académico de dichos estudiantes se explica también por factores de carácter pedagógico –didáctico, como son: Existencia de docentes en la Educación Secundaria que no les enseñaron la matemática mediante la resolución de problemas en forma sistemática o metódica; carencia en la FCS de docentes que proporcionen una enseñanza planificada y metódica de resolución de problemas, pues éstos no han recibido capacitación en enseñanza de la resolución de problemas a estudiantes universitarios, ni han realizado investigaciones sobre problemas o dificultades del rendimiento académico de los estudiantes a los que enseñan diversas asignaturas, y en parte porque no leen con frecuencia bibliografía sobre enseñanza de resolución de problemas a estudiantes universitarios. Después de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problema se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0.008, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias, pues el Grupo Control Después tuvo una media

numérica de 41.89 mientras que el Grupo Experimental Después lo tuvo de 51.39, es decir éste tenía un puntaje mayor que el primero en más de nueve puntos (9.5), siendo su t calculada 2.237. En consecuencia se apreció que hubo un mejor rendimiento en la resolución de problemas en el Grupo Experimental. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel del rendimiento académico en el grupo experimental de estudiantes comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia enseñanza mediante la resolución de problemas; puesto que el nivel de significancia entre estos dos momentos o situaciones tiende a 0.00, es decir, también en este caso hubo una diferencia estadísticamente significativa entre sus medias, inclusive mayor que en el caso anterior.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Enseñanza de la matemática basada en problemas

2.2.1.1. Problema matemático

Polya (1961) Tener un problema significa buscar, de forma consciente, una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de manera inmediata.

Newell y Simon (1972) sostienen que un problema se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere.

Chi y Glaser (1983) señalan a un problema como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular.

Majmutov (1983; p.58). Es una forma subjetiva de

expresar la necesidad de desarrollar el conocimiento científico.

Ernest (1991) según la cual resolver un problema, en el sentido usual del término, implica encontrar un camino hacia un destino determinado, en una investigación lo que constituye el objetivo es el viaje, y no el destino.

Paisann (2002) señala que un problema es una situación con un objetivo a lograr, que requiere del sujeto para ser cumplido, una serie de operaciones que permitan resolver las incógnitas contenidas en ella. Para que sea un verdadero problema, el sujeto no debe disponer de antemano del conocimiento de las estrategias a seguir para su resolución.

Azinián (2002) precisa que un problema existe cuando hay tres elementos, cada uno claramente definido: una situación inicial, una situación final u objetivo a alcanzar y restricciones o pautas respecto de métodos, actividades, tipos de operaciones, etc., sobre los cuales hay acuerdos previos. Los problemas son situaciones nuevas que requieren que el sujeto responda con comportamientos nuevos.

2.2.1.2. Resolución de problemas

Polya (1968) sugirió que la resolución de problemas está basado en procesos cognitivos que tiene como resultado encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objeto que no era inmediatamente alcanzable.

De acuerdo con los psicólogos de la Gestalt, el proceso de resolución de un problema es un intento de relacionar un aspecto de una situación problemática con otro, y eso

tiene como resultado una comprensión estructural. La capacidad de captar cómo todas las partes del problema encaja para satisfacer las exigencias del objetivo. Esto implica reorganizar los elementos de la situación problemática de una forma tal que resuelva el problema. Resolver un problema puede ser considerado como encontrar el camino o la ruta correcta a través del espacio del problema. La teoría de los esquemas psicológicos encara la resolución de problemas como un proceso de comprensión.

La resolución de un problema se produce cuando alguien que resuelve un problema lo traduce en una representación interna y luego busca un camino a través del espacio del problema desde el estado dado al estado final.

Por su parte Azinián (2002) señala que resolver un problema es establecer cómo se puede caracterizar, con el propósito de intentar modelizarla, cómo se puede definir en términos de problemas y cómo, encontrada la metodología de la resolución específica, se llega al modelo.

Según Abrantes (2002) podemos resumir que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados .

2.2.1.3. Etapas para resolver problemas

Según una buena parte de los autores que se han dedicado al tema, la resolución de problemas consta de

cuatro etapas o procesos.

Mayer (1983) Señala que los problemas tienen cuatro componentes: 1) las metas; 2) los datos; 3) las restricciones y 4) los métodos.

- Las metas constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problema con metas bien definidas.
- Los datos consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el aprendiz para comenzar a analizarla situación problema. Al igual que las metas, los datos pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos o estar explícitos o implícitos en el enunciado del problema.
- Las restricciones son los factores que limitan la vía para llegar a la solución. De igual manera, pueden estar bien o mal definidos y ser explícitos o implícitos.
- Los métodos u operaciones se refieren a los procedimientos utilizados para resolver el problema.

Wallas (1926) suponía cuatro fases:

1. Preparación: Resolución de información e intentos preliminares de solución.
2. Incubación: Dejar el problema de lado para realizar otras actividades o dormir.
3. Iluminación: Aparece la clave para la solución (aquí es donde se produce el “destello del insight” o el “ajá”).
4. Verificación: Se comprueba la solución para estar seguros de que “funciona”.

2.2.1.4. Factores que influyen en la resolución de problemas

Según Poggioli (2002), desde la perspectiva del enfoque cognoscitivo, se han revisado los factores que influyen en el proceso de resolución de problemas. Existen algunas categorías que permiten agrupar estos factores en tres: relacionados con los procesos, dependientes del sujeto y ambientales.

A. Factores relacionados con los procesos

Los procesos mentales desarrollados por los individuos, mientras resuelven un problema, han sido objeto de estudio por parte de los investigadores del paradigma cognoscitivo. Por ejemplo, la mayor parte de las investigaciones en el área de la matemática, directa o indirectamente, tienen por objeto analizar y generar modelos que reflejen los procesos subyacentes a la ejecución de los sujetos.

Dentro de este marco se encuentran los trabajos de Suppes y Groen, quienes desde 1967 se han dedicado a explorar cómo los niños de los primeros grados de educación básica resuelven problemas de suma con números menores de diez.

Estos autores han examinado varios modelos y, a partir de sus trabajos, se han estudiado muchos otros procesos aritméticos, como la sustracción, la multiplicación, la división, las operaciones con fracciones.

Tales modelos se han extendido para intentar explicar otros procesos. En el análisis de los procesos involucrados en la resolución de problemas, es la

aritmética mental (análisis cronométrico) la técnica que mejor información ha generado. En esencia, esta técnica consiste en medir el tiempo requerido por un sujeto para dar respuesta a un problema. Se parte del supuesto de que este tiempo está en función de los procesos cognoscitivos involucrados para resolver el problema.

B. Factores dependientes del sujeto

Clásicamente, se ha considerado que las características de los individuos tienen un papel importante en el éxito o fracaso en la resolución de problemas. Algunos factores son el conocimiento teórico, nivel de desarrollo cognitivo, la experiencia previa, la habilidad en la lectura, la perseverancia, las habilidades de tipo espacial, creatividad, actitud, etc. En la actualidad, existe una tendencia orientada hacia la construcción de modelos que representan las diferencias entre los solucionadores de problemas eficientes e ineficientes o las diferencias en la ejecución de la tarea por expertos y novatos, a las cuales se hizo referencia anteriormente. Los individuos expertos poseen mayor información que los novatos, lo cual facilita la representación del problema en términos de esquemas, estructuras, procedimientos y métodos heurísticos. Las representaciones abstractas habilitan a los expertos para enfrentar con mayor eficiencia los problemas.

C. Factores ambientales

Existe un gran número de factores externos que

pueden afectar la ejecución en la resolución de problemas. Sin embargo, la comunidad de educadores en el área de la matemática está de acuerdo en concentrar su esfuerzo en factores relacionados con la instrucción para desarrollar estrategias expertas de pensamiento, para enseñar el uso de herramientas específicas de pensamiento y para entrenar en el uso de reglas generales y específicas de naturaleza heurística. Las estrategias expertas de pensamiento pueden ser utilizadas independientemente del tipo y de la naturaleza del problema y se orientan hacia el desarrollo de un pensamiento crítico y creativo y de actitudes positivas hacia la resolución de problemas.

2.2.1.5. Dificultades en la resolución de problemas

Los resultados de diversos estudios realizados han permitido determinar las dificultades de los estudiantes al resolver problemas. Entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- Poco dominio de procedimientos heurísticos, generales y específicos, para resolver problemas.
- Bajo nivel de análisis o análisis superficial de la situación problemática planteada en el enunciado del problema.
- Dificultad para planificar el proceso de resolución del problema: representación mental del enunciado del problema, aislamiento de la información relevante, organización de la información, planificación de estrategias de resolución, aplicación de procedimientos adecuados, verificación de la solución, revisión y supervisión de todo el proceso de resolución.

- Ausencia de conocimiento metacognoscitivo, lo cual le impide tener conciencia de los procesos y estrategias que utiliza para la resolución del problema y corregirlos en caso de ser necesario.
- Tendencia a operar directamente sobre los datos explicitados en el enunciado del problema.
- Dificultad para encontrar los datos intermedios, no explícitos en el enunciado del problema.
- Tendencia a mantenerse dentro de lo que exige el problema, sin ir más allá de su planteamiento.
- Bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la matemática y hacia la resolución de problemas.
- Desconocimiento acerca de los tipos de conocimiento involucrados en la resolución de un problema.
- Desconocimiento de las etapas y de los pasos generales que se pueden seguir para resolver un problema.

2.2.2. Rendimiento académico

2.2.2.1. Definición

Chadwick (1979) concibe al rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado. Al respecto, Kaczynska (1986) afirma:

El rendimiento académico es el fin de todos los

esfuerzos y todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres de los mismos alumnos; el valor de la escuela y el maestro se juzga por los conocimientos adquiridos por los alumnos. (p. 83)

García y Palacios (1991) después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, concluyen que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento escolar es caracterizado del siguiente modo: el rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno. En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento. El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración. El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo. El rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente. Para Figueroa (2004) “es el conjunto de transformaciones operadas en el educando, a través del proceso enseñanza-aprendizaje, que se manifiesta mediante el crecimiento y enriquecimiento de la persona en formación” (p. 126). Es así que Rodríguez (2005) sostiene:

El rendimiento académico es el resultado del proceso educativo que expresa los cambios que

se han producido en el alumno, en relación con los objetivos previstos. Estos cambios no sólo se refieren al aspecto cognoscitivo, sino que involucran al conjunto de hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, ideales, intereses, inquietudes, realizaciones, etc., que el alumno debe adquirir. Es decir, el rendimiento escolar no sólo se refiere a la cantidad y calidad de conocimientos adquiridos por el alumno en la escuela, sino a todas las manifestaciones de su vida. (p. 62)

En suma, en el presente estudio se define al rendimiento académico como una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo.

2.2.2.2. Características del rendimiento académico

Según García y Palacios (1991) las características fundamentales del rendimiento académico son:

- **Adaptación:** lograr rendimientos óptimos el alumno va aprendiendo a adaptarse a las circunstancias subjetivas y objetivas de su medio social.
- **Desarrollo:** el desarrollo del rendimiento académico necesita de práctica constante de un conjunto de aptitudes para avanzar cualitativamente.

- **Capacidad forjadora:** se logra después de adquirir un pensamiento crítico ante el mundo, la sociedad y los conocimientos en general.
- **Memorísticos:** tienen un valor muy relativo si es que no se emplean, de manera selectiva.
- **Reflexivos y/o críticos:** son los que deben ser impulsados insistentemente en todos los niveles.
- **Aplicativos y prácticos:** son esenciales y necesarios cuando están relacionados con los aspectos teóricos asimilados y su constante relación práctica e intelectual.
- **Creativos:** son los aportes nuevos o diferentes que el estudiante muestra en base a sus conocimientos previos y a sus prácticas de vida.

2.2.2.3. Tipos de rendimiento académico

Figuroa (2004) explica que el rendimiento académico puede ser de dos tipos:

A. Rendimiento académico individual

Es el que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, etc.; lo que permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores. Se divide en:

- **Rendimiento general:** que se manifiesta mientras el estudiante va al colegio, en el aprendizaje de las líneas de acción educativa y hábitos culturales y en la conducta del alumno.
- **Rendimiento específico:** que se da en la resolución de los problemas personales, desarrollo en la vida profesional, desarrollo en la vida profesional, familiar

y social que se les presentan en el futuro. Se evalúa la vida afectiva del alumno, se considera su conducta parcialmente; sus relaciones con el maestro, con su modo de vida y con los demás.

B. Rendimiento académico social

La institución educativa al influir sobre un individuo, no se limita a éste sino que a través del mismo ejerce influencia de la sociedad en que se desarrolla.

Se considera factores de influencia social; el campo geográfico de la sociedad donde se sitúa el estudiante, el campo demográfico constituido por el número de personas a las que se extiende la acción educativa.

Tal como se observa el rendimiento académico Individual es el que se evalúa en forma general y de manera específica lo que ayudan a enriquecer la acción educativa.

2.2.2.4. Fundamentación del Área de Matemática

La matemática forma parte del pensamiento humano y se va estructurando desde los primeros años de vida en forma gradual y sistemática, a través de las interacciones cotidianas.

Los niños observan y exploran su entorno inmediato y los objetos que lo configuran, estableciendo relaciones entre ellos cuando realizan actividades concretas de diferentes maneras: utilizando materiales, participando en juegos didácticos y en actividades productivas familiares, elaborando esquemas, gráficos, dibujos, entre otros.

Estas interacciones le permiten plantear hipótesis, encontrar regularidades, hacer transferencias, establecer generalizaciones, representar y evocar aspectos diferentes de la realidad vivida, interiorizarlas en operaciones mentales y manifestarlas utilizando símbolos. De esta manera el estudiante va desarrollando su pensamiento matemático y razonamiento lógico, pasando progresivamente de las operaciones concretas a mayores niveles de abstracción.

Ser competente matemáticamente supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicarlos con propiedad en diferentes contextos. Desde su enfoque cognitivo, la matemática permite al estudiante construir un razonamiento ordenado y sistemático. Desde su enfoque social y cultural, le dota de capacidades y recursos para abordar problemas, explicar los procesos seguidos y comunicar los resultados obtenidos.

2.2.2.5. Capacidades del Área de Matemática

Las capacidades al interior del área de Matemática en primaria en el III ciclo se presentan ordenadas de manera articulada y secuencial, así tenemos:

A. Matematiza situaciones

Es la capacidad de expresar en un modelo matemático, un problema reconocido en una situación. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con el problema que le dio origen. Por ello, esta capacidad implica:

- Identificar características, datos, condiciones y variables del problema que permitan construir un sistema de características matemáticas (modelo matemático), de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad.
- Usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable. Esto permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.
- Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado.

B. Comunica y representa ideas matemáticas

Estos están referidos a las características inherentes al individuo.

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas y expresarlas de forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas y símbolos, y transitando de una representación a otra.

La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta (Niss,2002).

Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

C. Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolos de manera flexible y eficaz en el planteamiento y la resolución de problemas. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de resolver el problema. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución tanto de procedimientos matemáticos como de estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado.

D. Razona y argumenta generando ideas matemáticas

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento, así como de verificarlos y validarlos usando argumentos. Para esto, se debe partir de la exploración de situaciones vinculadas a las matemáticas, a fin de establecer relaciones entre ideas y llegar a conclusiones sobre la base de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas ideas matemáticas.

La capacidad Razona y argumenta generando ideas matemáticas implica que el estudiante:

- Explique sus argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis.
- Observe los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas.
- Elabore conclusiones a partir de sus experiencias.
- Defienda sus argumentos y refute otros, sobre la base de sus conclusiones.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

2.3.2. Hipótesis específicas

H.E.1: La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

H.E.2: La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

H.E.3: La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

H.E.4: La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

2.4. Definición de términos

2.4.1. Capacidad matemática

OCDE/PISA (2006) establece que es “la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (p. 13).

2.4.2. Educación

León (2007) sostiene que: “La educación consiste en creación y desarrollo evolutivo e histórico de sentido de vida y capacidad de aprovechamiento de todo el trabajo con el que el hombre se esfuerza y al cual se dedica, durante los años de su vida, de manera individual y colectiva; bien bajo su propia administración o bajo la dirección de otros, de organizaciones públicas, privadas o bajo la administración del Estado” (p. 601).

2.4.3. Enseñanza

Según Zabalza (1990) la enseñanza es comunicación en la

medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre profesores y alumnos)

2.4.4. Inteligencia

Es la capacidad para pensar y para desarrollar el pensamiento abstracto, como capacidad de aprendizaje, como manipulación, procesamiento, representación de símbolos, como capacidad para adaptarse a situaciones nuevas, o para solucionar problemas (Mayer, citado del libro de O`Conor, 1999: 25).

2.4.5. Pensamiento matemático

Según Armas, (2004), es un modo especial de usar la mente, es un hábito y actitud intelectual. Es el pensamiento normal, que supone una concatenación de ideas correctas mediante pasos que se pueden justificar. El pensamiento vertical o lógico se caracteriza por el análisis y el razonamiento.

2.4.6. Problema

Para López (2007) un problema es una situación que reúne determinadas características particulares: una meta, un obstáculo que dificulte su logro, varias posibilidades de acción para apresarla y una identificación o reconocimiento del problema como tal.

2.4.7. Razonamiento y demostración

Son los criterios mediante el cual, el sujeto adopta una posición o comportamiento, y opera con una secuencia de procedimientos lógicos para llegar a la solución del problema.

2.4.8. Rendimiento académico

Jiménez (2000) refiere que el rendimiento académico “es un nivel de conocimientos demostrados en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (p.21).

2.4.9. Resolución de problemas

Thornton (2000) citado por Toboso (2004) plantea que la resolución de problemas es lo que se hace cuando se tiene una meta y no se sabe cómo alcanzarla, de manera que se puede haber esperado que fuera una experiencia bastante frustrante y negativa, resolver un problema de consistir en una tarea intelectual estimulante, que empuja a los niños a valorar sus propios esfuerzos.

2.4.10. Situación problema

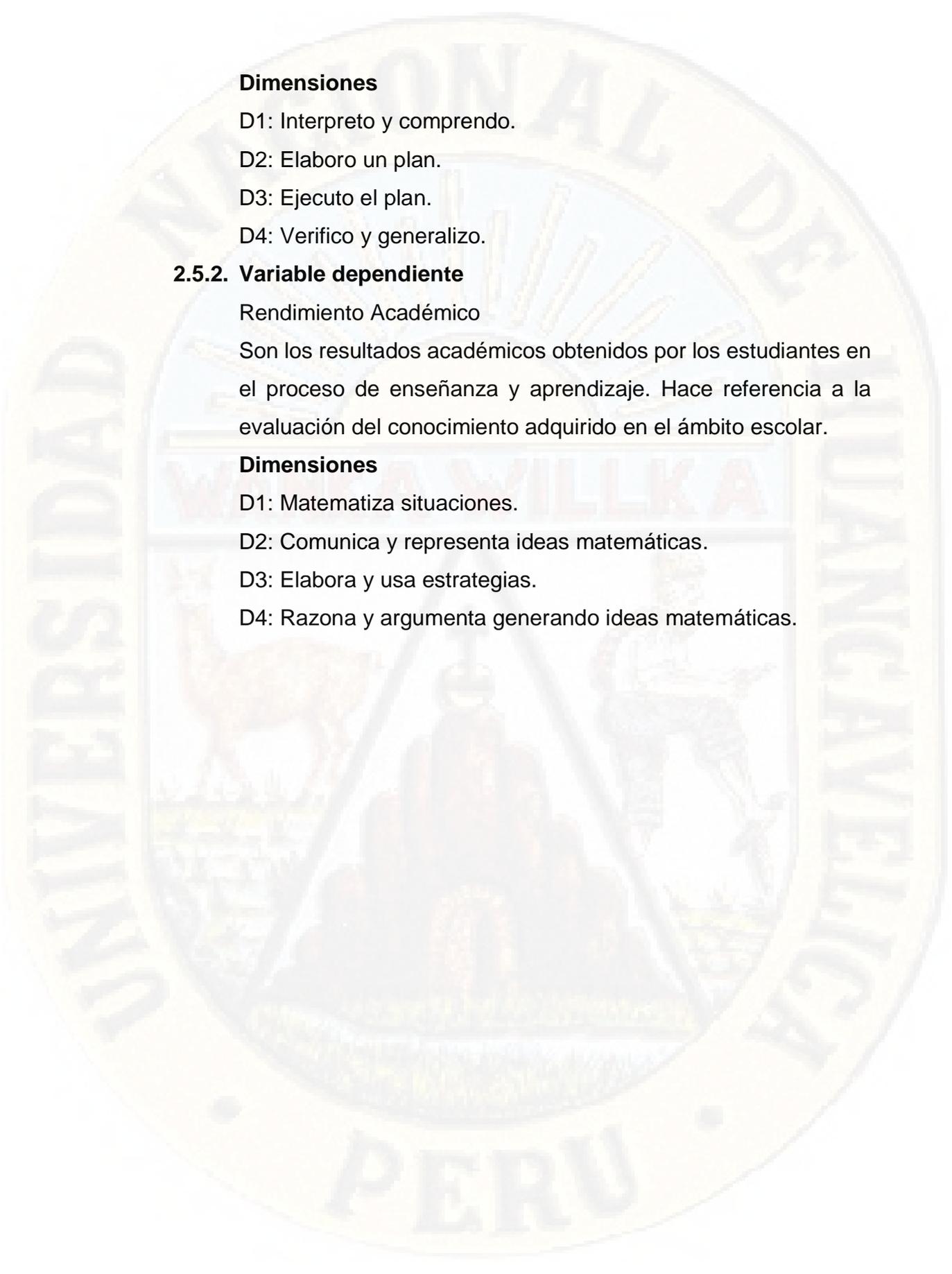
En general, escribe Mesa (1998). “una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático”. (P. 9)

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Enseñanza de la Matemática basada en la Resolución de Problemas

Es una metodología de enseñanza activa, centrada en el estudiante, donde se aplica como aspecto central de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas.



Dimensiones

D1: Interpreto y comprendo.

D2: Elaboro un plan.

D3: Ejecuto el plan.

D4: Verifico y generalizo.

2.5.2. Variable dependiente

Rendimiento Académico

Son los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar.

Dimensiones

D1: Matematiza situaciones.

D2: Comunica y representa ideas matemáticas.

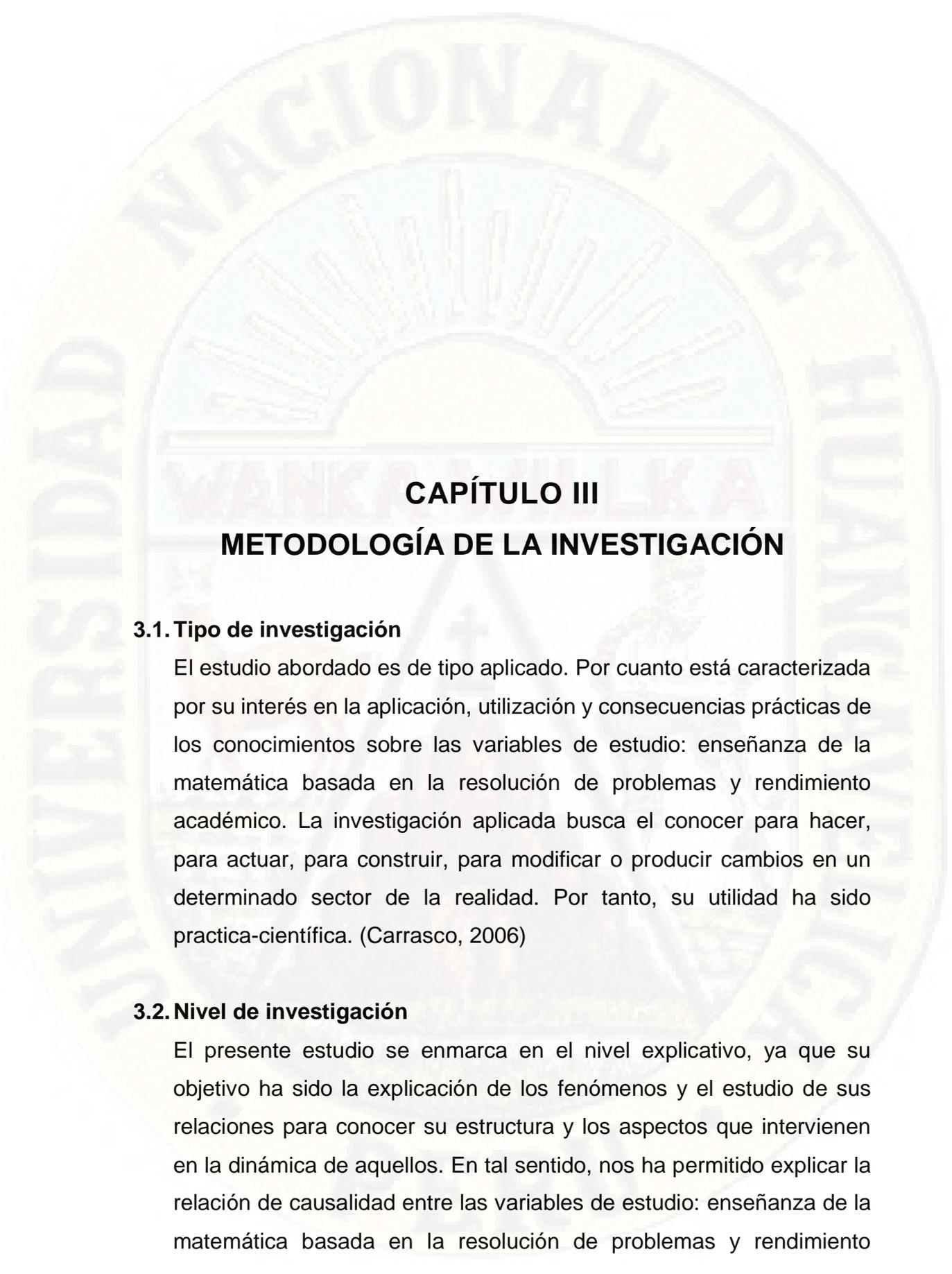
D3: Elabora y usa estrategias.

D4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

2.6. Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE X: Enseñanza de la Matemática basada en la Resolución de Problemas	Es una metodología de enseñanza activa, centrada en el estudiante, donde se aplica como aspecto central de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas.	En esta investigación la variable X se ha evaluado mediante diversas sesiones de aprendizaje en donde el estudiante ha puesto a prueba sus capacidades matemáticas.	D1: Interpreto y comprendo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los datos y las variables. ▪ Elabora un esquema, una figura o
			D2: Elaboro un plan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discrimina secuencias, relaciones o repeticiones en los datos. ▪ Compara modelos matemáticos o estrategias adecuadas para la resolución.
			D3: Ejecuto el plan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecuto y Compruebo cada uno de los pasos. ▪ Analiza la estrategia diseñada al llegar a la solución.
			D4: Verifico y generalizo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verifica el resultado obtenido, generalizando para otras situaciones. ▪ Infiere una nueva forma de resolver el problema.
VARIABLE Y: Rendimiento Académico	Son los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar.	En esta investigación la variable Y se ha evaluado mediante el acta de evaluación integral del área de Matemática del III ciclo.	D1: Matematiza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio general obtenido por el estudiante. ▪ De 00 a 20 de nota en la capacidad.
			D2: Comunica y representa ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio general obtenido por el estudiante.

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ De 00 a 20 de nota en la capacidad.
		D3: Elabora y usa estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio general obtenido por el estudiante. ▪ De 00 a 20 de nota en la capacidad.
		D4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio general obtenido por el estudiante. ▪ De 00 a 20 de nota en la capacidad.

The logo of the Universidad Nacional de Huancayo is a large, circular emblem in the background. It features a sun with rays rising over a horizon, with the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYO' around the top and 'WANKA WILKA' in the center. The logo is semi-transparent and serves as a watermark for the document.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio abordado es de tipo aplicado. Por cuanto está caracterizada por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos sobre las variables de estudio: enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas y rendimiento académico. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad. Por tanto, su utilidad ha sido practica-científica. (Carrasco, 2006)

3.2. Nivel de investigación

El presente estudio se enmarca en el nivel explicativo, ya que su objetivo ha sido la explicación de los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en la dinámica de aquellos. En tal sentido, nos ha permitido explicar la relación de causalidad entre las variables de estudio: enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas y rendimiento

académico, en un determinado periodo de tiempo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

3.3. Método de investigación

Se ha empleado el método cuantitativo, el cual tiene los siguientes pasos: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

3.4. Diseño de investigación

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010) por las características del estudio, al presente estudio le corresponde el diseño experimental, ya que ha existido manipulación activa de alguna variable, es decir, se ha manipulado deliberadamente una de las variables para observar sus efectos en otra variable inmersa en la relación. De naturaleza preexperimental, puesto que se ha trabajado con un solo grupo de estudio para demostrar la relación de causalidad de la variable X sobre la variable Y. El siguiente esquema corresponde a este tipo de diseño:

G.E. O₁ X O₂

Donde:

G.E. = Grupo de estudiantes que participan en el módulo experimental.

X = Estimulo experimental (enseñanza de la matemática)

basada en la resolución de problemas).

O₁ = Pretest de la comprensión lectora en el G.E.

O₂ = Postest de la comprensión lectora en el G.E.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

Tal como señala Vara (2012) la población es un “conjunto de sujetos o cosas que tiene una o más propiedades en común, se encuentran en un espacio o territorio y varían en el transcurso del tiempo” (p. 221). Al respecto, la población de la presente investigación está conformada por todos los estudiantes de los diferentes grados de estudio de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, Provincia de Parinacochas, Región Ayacucho que hacen la suma de 42 estudiantes.

3.5.2. Muestra

Según Vara (2012) la muestra “es el conjunto o una parte de casos extraídos de la población, seleccionado por algún método racional, siempre parte de la población, que se somete a observación científica en representación del conjunto con el propósito de obtener resultados validos” (p. 223). Al respecto, en el presente estudio la muestra ha quedado conformada por los estudiantes pertenecientes al 1º grado de estudio de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX de Rivacayco, que hacen un total de 15 estudiantes.

3.5.3. Muestreo

En atención a lo señalado por Vara (2012) en el presente estudio se ha seleccionado el muestreo no probabilístico de tipo intencional o criterial, que se caracteriza por que el muestreo se realiza sobre la base del conocimiento y criterios del

investigador. Este tipo de muestreo se ha basado primordialmente, en la experiencia que tiene el investigador con la población.

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnica: Análisis documental

Según Carrasco (2006) esta técnica es denominada por algunos autores como el análisis de contenido, y consiste en recoger información a partir de un universo generado (producción escrita). Esta técnica se empleará para obtener datos sobre la variable de estudio: rendimiento académico en el área de Matemática, a partir de las notas que se registraran en las actas oficiales de evaluación.

3.6.2. Instrumento: Ficha de evaluación integral

Este instrumento que materializa la técnica del análisis documental, se ha utilizado para registrar las calificaciones finales que obtendrán los estudiantes en las diversas competencias (matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas) que forman parte del área de Matemática en educación primaria, ello como parte del logro de aprendizaje en esta área en el año escolar 2016.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos se siguió las siguientes etapas:

- a) Clasificación de datos**, en donde los datos que han sido recogidos de los respectivos instrumentos han sido clasificados.

- b) **Codificación de los datos**, que ha consistido en codificar la información recogida con los respectivos instrumentos en la muestra de estudio.
- c) **Calificación**, que ha consistido en darle la puntuación que corresponde según el instrumento aplicado, este criterio de evaluación se ha hecho de acuerdo a la matriz del instrumento.
- d) **Tabulación estadística**, en donde se ha elaborado una data donde se encuentren todos los códigos de los sujetos muestrales y en su calificación se ha aplicado estadígrafos que han permitido conocer cuáles son las características de la distribución de los datos, como la media aritmética y desviación estándar.
- e) **La Interpretación**, en donde los datos se han de presentar en tablas y gráficos, y para luego ser interpretados en función de la variable dependiente.

3.8. Descripción de la prueba de hipótesis

De acuerdo a la naturaleza de la investigación abordada en la contrastación de hipótesis se ha empleado la prueba t - student por tratarse de muestras pequeñas ($n \leq 30$). Para tal efecto se ha utilizado la siguiente relación:

$$t_c = \frac{\bar{X}_x - \bar{X}_y}{\sqrt{(n-1).S_x^2 + (m-1).S_y^2}} \cdot \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}$$



CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación e interpretación de datos

4.1.1. Análisis de la variable dependiente

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.

La ficha de evaluación estuvo estructurada de la siguiente manera:

Dimensiones	# de ítems	Peso %
D1: Capacidad para matematizar situaciones.	5 ítems	25%
D2: Capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.	5 ítems	25%
D3: Capacidad para elaborar y usar estrategias.	5 ítems	25%
D4: Capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.	5 ítems	25%

Las opciones de respuesta del cuestionario fueron las siguientes:

- Bueno (2 puntos)
- Regular (1 punto)
- Deficiente (0 puntos)

Las categorías empleadas para medir la variable fueron:

- Bueno
- Regular
- Deficiente

La ficha de evaluación se aplicó de la siguiente manera en los sujetos muestrales:

Evaluación pre test

Antes de iniciar el proceso de aprendizaje basado en problemas se aplicó a los estudiantes del primer grado del grupo experimental la ficha de evaluación para determinar el nivel de desarrollo de capacidades.

Aplicación del experimento: Aprendizaje basado en problemas

Luego de haber conocido las condiciones reales en las cuales se encontraba el grupo de la investigación se procedió a aplicar el aprendizaje basado en problemas con los estudiantes del grupo experimental los cuales fueron los niños del primer grado en las sesiones de aprendizaje.

Evaluación post test

Por último, se procedió a aplicar la ficha de evaluación a los estudiantes del grupo de experimental para determinar si dicha estrategia didáctica tuvo efectos positivos en el desarrollo de capacidades matemáticas y contrastar dichos resultados obtenidos con los puntajes de los estudiantes del grupo experimental.

Los resultados están organizados en tablas y figuras estadísticas con su respectiva interpretación.

Para la interpretación cualitativa de los resultados de la variable

rendimiento académico en matemática se ha utilizado los siguientes rangos:

Rango	Categoría	Cualitativo
Deficiente [0-13]	DEFICIENTE	Se evidencia que los estudiantes presentan un deficiente desarrollo de capacidades matemáticas.
Regular [14-27]	REGULAR	Se evidencia que los estudiantes presentan un regular desarrollo de capacidades matemáticas.
Bueno [28-40]	BUENO	Se evidencia que los estudiantes presentan un buen desarrollo de capacidades matemáticas.

Para la interpretación cualitativa de los resultados de la dimensión 1:
Capacidad para matematizar situaciones.

Rango	Categoría	Cualitativo
Deficiente [0-3]	DEFICIENTE	Se evidencia que los estudiantes presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones.
Regular [4-7]	REGULAR	Se evidencia que los estudiantes presentan un regular desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones.
Bueno [8-10]	BUENO	Se evidencia que los estudiantes presentan un buen desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones.

Para la interpretación cualitativa de los resultados de la dimensión 2:
Capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.

Rango	Categoría	Cualitativo
Deficiente [0-3]	DEFICIENTE	Se evidencia que los estudiantes presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.
Regular [4-7]	REGULAR	Se evidencia que los estudiantes presentan un regular desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.
Bueno [8-10]	BUENO	Se evidencia que los estudiantes presentan un buen desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.

Para la interpretación cualitativa de los resultados de la dimensión 3:
Capacidad para elaborar y usar estrategias

Rango	Categoría	Cualitativo
Deficiente [0-3]	DEFICIENTE	Se evidencia que los estudiantes presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias
Regular [4-7]	REGULAR	Se evidencia que los estudiantes presentan un regular desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias
Bueno [8-10]	BUENO	Se evidencia que los estudiantes presentan un buen desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias

Para la interpretación cualitativa de los resultados de la dimensión 4:
Capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.

Rango	Categoría	Cualitativo
Deficiente [0-3]	DEFICIENTE	Se evidencia que los estudiantes presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.
Regular [4-7]	REGULAR	Se evidencia que los estudiantes presentan un regular desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.
Bueno [8-10]	BUENO	Se evidencia que los estudiantes presentan un buen desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.

Tabla 1:
Desarrollo de capacidades matemáticas en estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Categorías	Pretest		Posttest	
	f(i)	h(i)%	f(i)	h(i)%
Deficiente [0-13]	4	27%	1	7%
Regular [14-27]	10	67%	3	20%
Bueno [28-40]	1	7%	11	73%
Total	15	100%	15	100%
x	17,53		30,40	

Fuente: Data de resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre desarrollo de capacidades matemáticas.

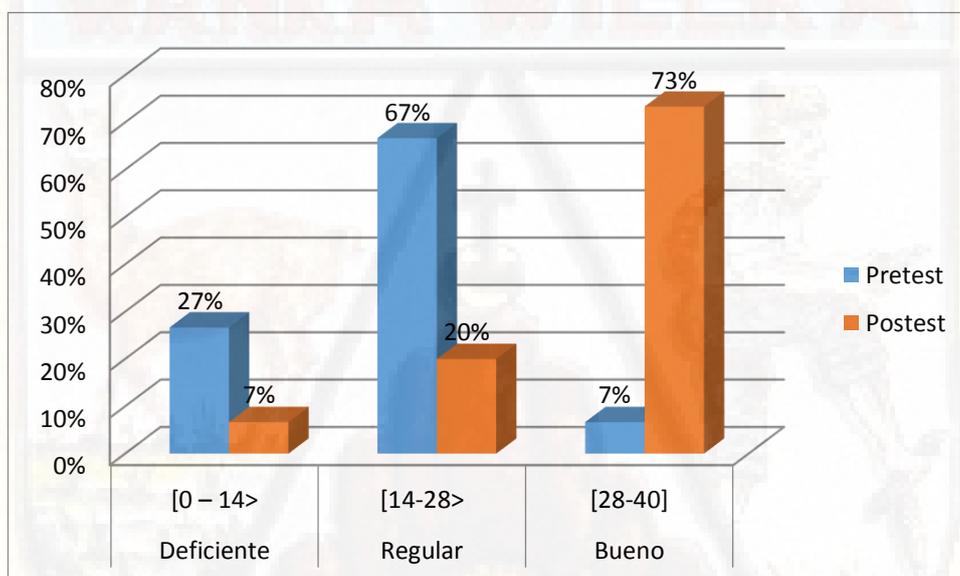


Figura 1: de capacidades matemáticas en estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Interpretación:

En la tabla se presentan los resultados obtenidos de la ficha de evaluación; con la finalidad de conocer el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental en la evaluación pre test y post test.

En la evaluación pre test se observa que: 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de las capacidades matemáticas, 10 estudiantes que representan el 67% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de las capacidades matemáticas y 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de las capacidades matemáticas. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 17,53 puntos que los ubica en la categoría regular.

Por otro lado en la evaluación de post test se observa que 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un deficiente desarrollo de las capacidades matemáticas, 3 estudiantes que representan el 20% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de las capacidades matemáticas y 11 estudiante que representan el 73% de la muestra de estudio presentan un buen desarrollo de las capacidades matemáticas. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 30,40 puntos que los ubica en la categoría bueno.

Se puede concluir señalando que en el grupo experimental ha mejorado en cuanto al desarrollo de capacidades matemáticas como resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

Tabla 2:
Desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Categorías	Pretest		Postest	
	f(i)	h(i)%	f(i)	h(i)%
Deficiente [0-3]	4	27%	1	7%
Regular [4-7]	10	67%	4	27%
Bueno [8-10]	1	7%	10	67%
Total	15	100%	15	100%
x	4,47		7,68	

Fuente: Data de resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre desarrollo de capacidades matemáticas.

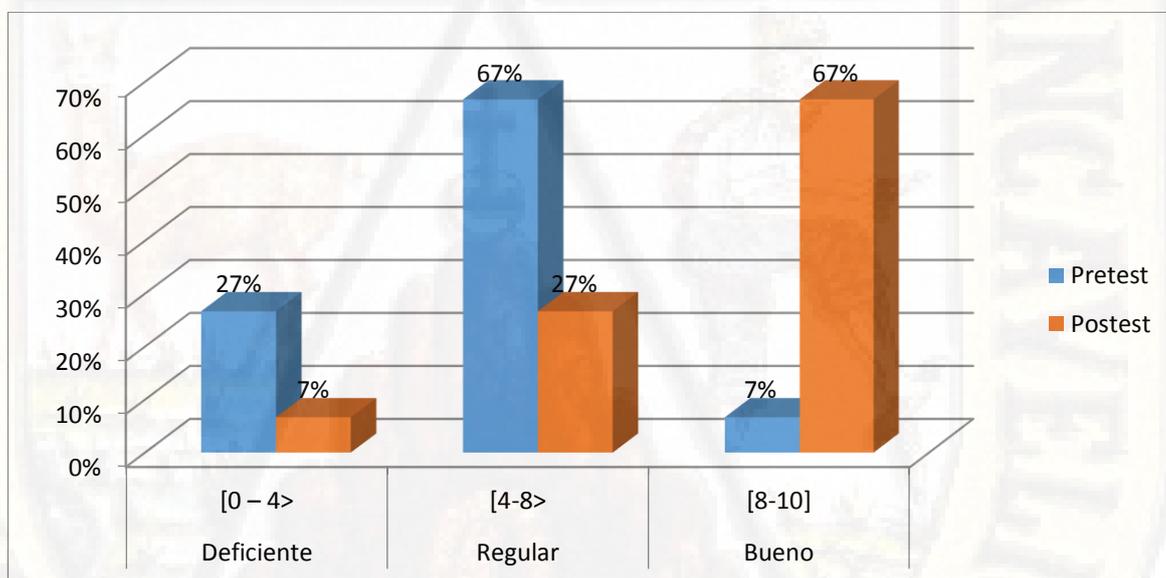


Figura 2: Desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Interpretación:

En la tabla se presentan los resultados obtenidos de la ficha de evaluación; con la finalidad de conocer el desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental en la evaluación pre test y post test.

En la en la evaluación pre test se observa que 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones, 10 estudiantes que representan el 67% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones y 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 4,47 puntos que los ubica en la categoría regular.

Por otro lado, en la evaluación de post test se observa que 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones, 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones y 10 estudiantes que representan el 67% de la muestra de estudio presentan un buen desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 7,68 puntos que los ubica en la categoría regular.

Se puede concluir señalando que en el grupo experimental ha mejorado en cuanto al desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones como resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

Tabla 3:

Desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Categorías	Pretest		Posttest	
	f(i)	h(i)%	f(i)	h(i)%
Deficiente [0-3]	4	27%	1	7%
Regular [4-7]	10	67%	3	20%
Bueno [8-10]	1	7%	11	73%
Total	15	100%	15	100%
x	4,47		7,47	

Fuente: Data de resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre desarrollo de capacidades matemáticas.

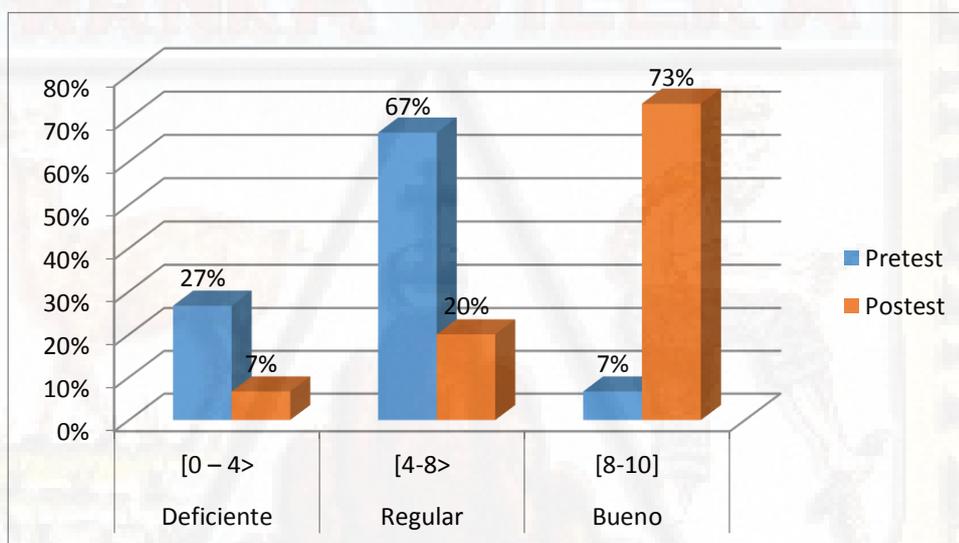


Figura 3: Desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Interpretación:

En la tabla se presentan los resultados obtenidos de la ficha de evaluación; con la finalidad de conocer el desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental en la evaluación pre test y post test.

En la evaluación pre test se observa que 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas, 10 estudiantes que representan el 67% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas y 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 4,47 puntos que los ubica en la categoría regular.

Por otro lado en la evaluación de post test se observa que 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas, 3 estudiantes que representan el 20% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas y 11 estudiantes que representan el 73% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 7,47 puntos que los ubica en la categoría regular.

Se puede concluir señalando que en el grupo experimental ha mejorado en cuanto al desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas como resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

Tabla 4:
Desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Categorías	Pretest		Postest	
	f(i)	h(i)%	f(i)	h(i)%
Deficiente [0-3]	4	27%	2	13%
Regular [4-7]	10	67%	2	13%
Bueno [8-10]	1	7%	11	73%
Total	15	100%	15	100%
x	4,27		7,73	

Fuente: Data de resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre desarrollo de capacidades matemáticas.

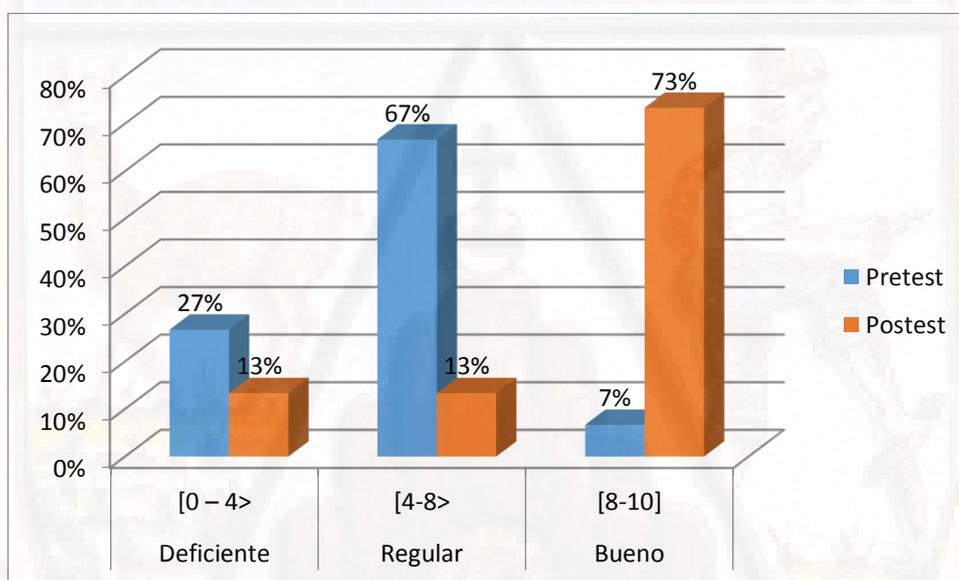


Figura 4: Desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Interpretación:

En la tabla se presentan los resultados obtenidos de la ficha de evaluación; con la finalidad de conocer el desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental en la evaluación pre test y post test.

En la evaluación pre test se observa que 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias, 10 estudiantes que representan el 6% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias y 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 4,27 puntos que los ubica en la categoría regular.

Por otro lado, en la evaluación de post test se observa que 2 estudiantes que representan el 13% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias, 2 estudiantes que representan el 13% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias y 11 estudiantes que representan el 73% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 7,73 puntos que los ubica en la categoría regular.

Se puede concluir señalando que en el grupo experimental ha mejorado en cuanto al desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias como resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

Tabla 5:

Desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Categorías	Pretest		Postest	
	f(i)	h(i)%	f(i)	h(i)%
Deficiente [0-3]	4	27%	2	13%
Regular [4-7]	10	67%	7	47%
Bueno [8-10]	1	7%	6	40%
Total	15	100%	15	100%
x	4,00		7,33	

Fuente: Data de resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de evaluación sobre desarrollo de capacidades matemáticas.

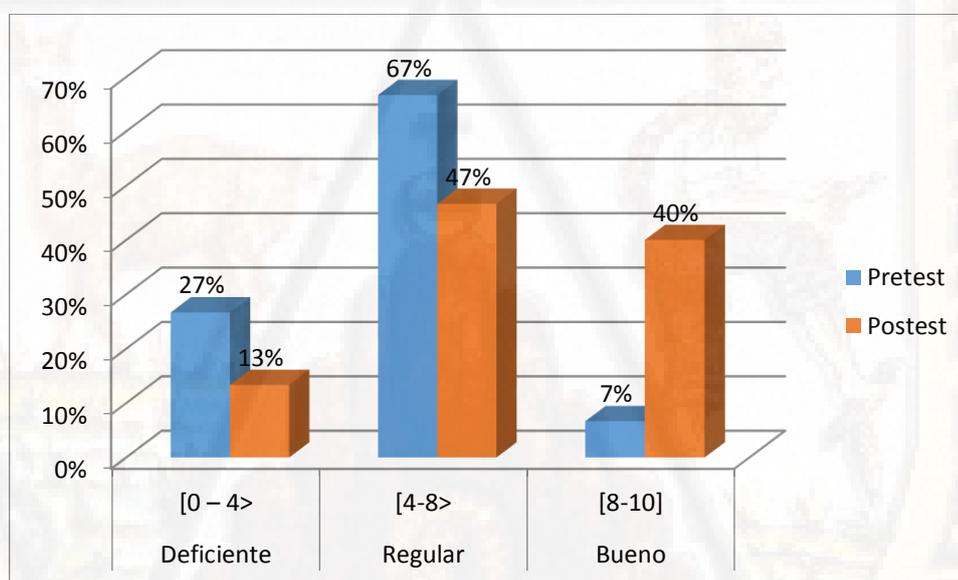


Figura 5: Desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco-2016 – evaluación pre test y post test.

Interpretación:

En la tabla se presentan los resultados obtenidos de la ficha de evaluación; con la finalidad de conocer el desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del primer grado de la I.E Túpac Amaru” M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental en la evaluación pre test y post test.

En la evaluación pre test se observa que 4 estudiantes que representan el 27% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas, 10 estudiantes que representan el 67% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas y 1 estudiante que representa el 7% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 4,00 puntos que los ubica en la categoría regular.

Por otro lado en la evaluación de post test se observa que 2 estudiantes que representan el 13% de la muestra de estudio presentan un deficiente desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas, 7 estudiantes que representan el 47% de la muestra de estudio presentan un regular desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas y 6 estudiantes que representan el 40% de la muestra de estudio presenta un buen desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas. Los estudiantes integrantes del grupo experimental han obtenido una media aritmética de 7,33 puntos que los ubica en la categoría regular.

Se puede concluir señalando que en el grupo experimental ha mejorado en cuanto al desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar

generando ideas matemáticas como resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

Tabla 6:
Comparativo por dimensiones – grupo experimental

Dimensiones	Prueba pre test			Prueba post test			Diferencia	
	f (i)	h (i)	Q(i)	f (i)	h (i)	Q(i)	f (i)	h (i)
Capacidad para matematizar situaciones	4,47	89%	R	7,68	154%	R	3,21	64%
Capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas	4,47	89%	R	7,47	149%	R	3,00	60%
Capacidad para elaborar y usar estrategias	4,27	85%	R	7,73	155%	R	3,46	69%
Capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas	4,00	80%	R	7,33	147%	R	3,33	67%
Total	17,53	88%	B	30,4	152%	B	12,87	64%

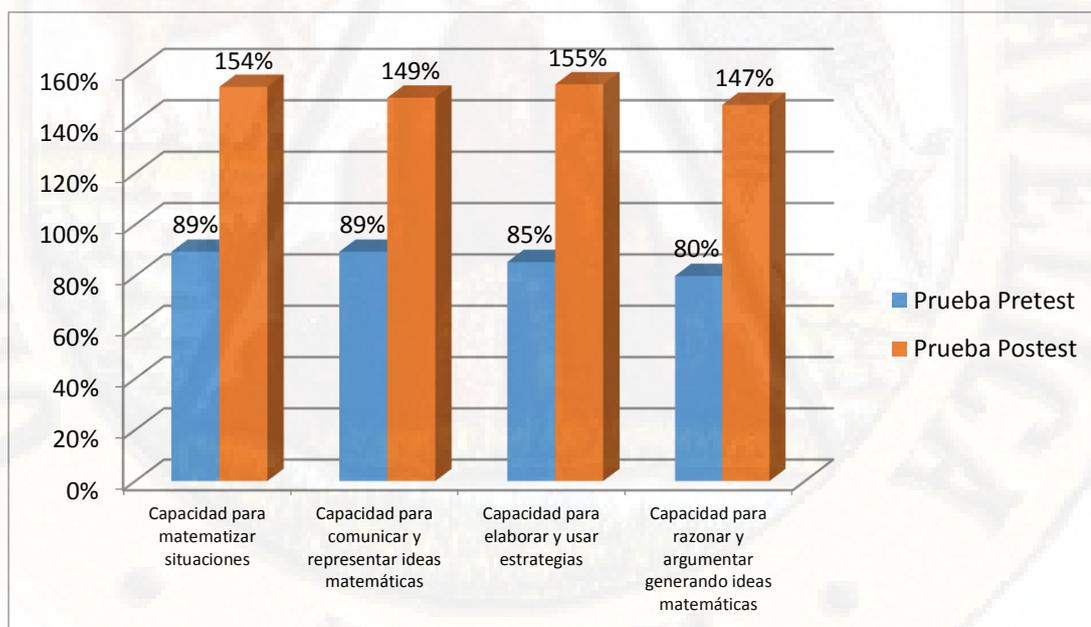


Figura 6: Comparativo por dimensiones – grupo experimental

En la tabla 6, se presentan los resultados comparativos de las dimensiones evaluadas en los estudiantes del primer grado de la I.E "Túpac Amaru" M/MX del distrito de San Francisco de Rivacayco pertenecientes al grupo experimental. Se observa que en promedio se ha obtenido un incremento del 64% lo cual refleja que el desarrollo de capacidades matemáticas es aceptable y significativo.

En la dimensión 1: **Capacidad para matematizar situaciones**, se da un incremento significativo equivalente al 64%, es decir los estudiantes tienen la capacidad de expresar en un modelo matemático un problema reconocido en una situación a través de la identificación de datos, condiciones y variables del problema.

En la dimensión 2: **Capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas**, se da un incremento significativo equivalente al 60%, es decir los estudiantes tienen la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas y expresarlas de forma oral y escrita usando el lenguaje matemático a través de gráficos, tablas y símbolos.

En la dimensión 3: **Capacidad para elaborar y usar estrategias**, se da un incremento significativo equivalente al 69%, es decir los estudiantes tienen la capacidad de planificar, ejecutar y evaluar una secuencia organizada de estrategias y recursos.

En la dimensión 4: **Capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas**, se da un incremento significativo equivalente al 67%, es decir los estudiantes tienen la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis mediante diversas formas de razonamiento.

De manera general se puede concluir señalando que los estudiantes del grupo experimental presentan un incremento en las dimensiones evaluadas debido a la aplicación del aprendizaje basado en problemas.

4.2. Contrastación de hipótesis

A continuación se realiza la validación de las hipótesis de investigación mediante la prueba de T-de student por tratarse de una muestra menor a 30 datos.

4.2.1. Contrastación de la hipótesis general

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

a) Formulación de las hipótesis de investigación

$$H_0: u_D = 0$$

$u_2 - u_1 = 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es igual a cero.

$$H_i: u_D > 0$$

$u_2 - u_1 > 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es mayor que cero.

b) Nivel de significación $\alpha = 0,05$

c) Cálculo del Estadístico de prueba ($T_{\text{calculado}}$)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Remplazando los valores en la fórmula:

Valores	
\bar{D}	12.87
\sqrt{n}	3.87
S_D	3.48
$T_{\text{Calculado}}$	14.31

d) Toma de Decisiones: Se rechaza H_0 , si y sólo sí, $t_c > t_T$

$$t_t = t_{\alpha}(n - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(15 - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(14) \rightarrow T_{\text{Tabulado}} = 1.76$$

Se ha obtenido un $T_{\text{calculado}} = 14.31$ es mayor que $T_{\text{tabulado}} = 1.76$ al 5%. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto quiere decir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

4.2.2. Contrastación de las hipótesis específicas

Comprobando la hipótesis específica 1

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

a) Formulación de las Hipótesis de investigación

$$H_0: u_D = 0$$

$u_2 - u_1 = 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es igual a cero.

$$H_i: u_D > 0$$

$u_2 - u_1 > 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es mayor que cero.

b) Nivel de significación $\alpha = 0,05$

c) Cálculo del Estadístico de prueba ($T_{\text{calculado}}$)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Remplazando los valores en la fórmula:

	Valores
\bar{D}	3.07
\sqrt{n}	3.87
S_D	0.96
$T_{\text{Calculado}}$	12.36

d) Toma de Decisiones: Se rechaza H_0 , si y sólo sí, $t_c > t_\tau$

$$t_t = t\alpha(n - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(15 - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(14) \rightarrow T_{\text{Tabulado}} = 1.76$$

Se ha obtenido un $T_{\text{calculado}} = 12.36$ es mayor que $T_{\text{tabulado}} = 1.76$ al 5%. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto quiere decir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

Comprobando la hipótesis específica 2

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

a) Formulación de las hipótesis de investigación

$$H_0: u_D = 0$$

$u_2 - u_1 = 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es igual a cero.

$$H_i: u_D > 0$$

$u_2 - u_1 > 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es mayor que cero.

b) Nivel de significación $\alpha = 0,05$

c) Cálculo del Estadístico de prueba ($T_{\text{calculado}}$)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Remplazando los valores en la fórmula:

Valores	
\bar{D}	3.00
\sqrt{n}	3.87
S_D	0.93
$T_{\text{Calculado}}$	12.55

d) Toma de Decisiones: Se rechaza H_0 , si y sólo sí, $t_c > t_\tau$

$$t_t = t\alpha(n - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(15 - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(14) \rightarrow T_{\text{Tabulado}} = 1.76$$

Se ha obtenido un $T_{\text{calculado}} = 12.55$ es mayor que $T_{\text{tabulado}} = 1.76$ al 5%. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto quiere decir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco, 2016.

Comprobando la hipótesis específica 3

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco, 2016.

a) Formulación de las hipótesis de investigación

$$H_0: u_D = 0$$

$u_2 - u_1 = 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es igual a cero.

$$H_i: u_D > 0$$

$u_2 - u_1 > 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es mayor que cero.

b) Nivel de significación $\alpha = 0,05$

c) Cálculo del Estadístico de prueba ($T_{\text{calculado}}$)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Remplazando los valores en la fórmula:

Valores	
\bar{D}	3.47
\sqrt{n}	3.87
S_D	1.06
$T_{\text{Calculado}}$	12.67

d) Toma de Decisiones: Se rechaza H_0 , si y sólo sí, $t_c > t_r$

$$t_t = t_{\alpha}(n - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(15 - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(14) \rightarrow T_{\text{Tabulado}} = 1.76$$

Se ha obtenido un $T_{\text{calculado}} = 12.67$ es mayor que $T_{\text{tabulado}} = 1.76$ al 5%. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto quiere decir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

Comprobando la hipótesis específica 4

La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

a) Formulación de la hipótesis de investigación

$$H_0: u_D = 0$$

$u_2 - u_1 = 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es igual a cero.

$$H_i: u_D > 0$$

$u_2 - u_1 > 0$ La diferencia entre Post y Pre Test es mayor que cero.

b) Nivel de significación $\alpha = 0,05$

c) Cálculo del Estadístico de prueba ($T_{\text{calculado}}$)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Remplazando los valores en la fórmula:

Valores	
\bar{D}	3.33
\sqrt{n}	3.87
S_D	1.18
$T_{\text{Calculado}}$	10.99

d) Toma de Decisiones: Se rechaza H_0 , si y sólo sí, $t_c > t_r$

$$t_t = t_{\alpha}(n - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(15 - 1)$$

$$t_t = t_{0,05}(14) \rightarrow T_{\text{Tabulado}} = 1.76$$

Se ha obtenido un $T_{\text{calculado}} = 10.99$ es mayor que $T_{\text{tabulado}} = 1.76$ al 5%. Entonces se rechaza la hipótesis nula y se

acepta la hipótesis alterna, esto quiere decir que la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

4.3. Discusión de resultados

A continuación, se realiza la discusión de los resultados considerando las hipótesis planteadas, el marco teórico relacionado a las variables de estudio

Los hallazgos contrastan que los estudiantes del grupo experimental que se beneficiaron con la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas han mejorado significativamente su nivel de rendimiento académico en un 17%.

Los resultados señalados coinciden con los hallazgos de Hernández (2014) que sostiene que según varios investigadores y desde diferentes enfoques han propuesto la resolución de problemas como una actividad por medio de la cual se puede llegar al conocimiento y aprender matemáticas, aunque esta actividad para algunos resulta frustrante. El propósito de la solución de problemas como forma de trabajo diario en el aula no se debe restringir a la aplicación de algoritmos o de cálculos aritméticos, ni a la aplicación de “recetas estereotipadas” en las que los procesos y los conocimientos adquiridos se limitan, el propósito de la resolución de problemas en el aula y Roque (2009) señala que Los niveles de rendimiento académico de los estudiantes del Primer ciclo de la EP de Enfermería de la FCS fueron muy bajos al iniciar el semestre académico, es decir antes de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, pues la mayoría absoluta de ellos (82%) tuvieron puntuaciones entre 21 a 38 puntos. Bajos niveles que se expresaban y explicaban por las diversas dificultades que adolecían

en su proceso de resolución de problemas: memorización de fórmulas, desconocimiento de estrategias de solución y, sobre todo, desconocimiento de la enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas. Después de aplicar la estrategia de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problema se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel del rendimiento académico del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento de la estrategia de enseñanza de la matemática BRP, con respecto al grupo de estudiantes al que no se le aplicó dicho tratamiento; puesto que el nivel de significancia entre estos grupos fue de 0.008, es decir que hubo diferencias estadísticamente significativa entre sus medias, pues el Grupo Control Después tuvo una media numérica de 41.89 mientras que el Grupo Experimental Después lo tuvo de 51.39, es decir éste tenía un puntaje mayor que el primero en más de nueve puntos (9.5), siendo su t calculada 2.237. En consecuencia se apreció que hubo un mejor rendimiento en la resolución de problemas en el Grupo Experimental. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el nivel del rendimiento académico en el grupo experimental de estudiantes comparando la situación anterior y posterior a la aplicación de la estrategia enseñanza mediante la resolución de problemas; puesto que el nivel de significancia entre estos dos momentos o situaciones tiende a 0.00, es decir, también en este caso hubo una diferencia estadísticamente significativa.

Por otro lado la información presentada en el marco teórico respecto a las variables de estudio Landsberger (2005) señala que el aprendizaje basado en problemas (ABP) es cualquier ambiente de aprendizaje en el cual el problema guía el aprendizaje. Esto es, antes de que los estudiantes aprendan algún conocimiento, se les da un problema, el problema es expuesto de tal manera que los estudiantes descubren las necesidades de aprendizaje de un nuevo conocimiento antes que

lleguen a resolver el problema y la Para OCDE (2005) las capacidades matemáticas son las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones.

Con respecto a las hipótesis de investigación se puede sostener que:

En la sub hipótesis N° 1; se dice que: **La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.** En efecto, se observa en la tabla 6 el grupo experimental ha incrementado su desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones de 4,47 puntos a 7,68 puntos.

En la sub hipótesis N° 2; se dice que: **La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.** En efecto, se observa en la tabla 6 el grupo experimental ha incrementado su desarrollo de la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas de 4,47 puntos a 7,47 puntos.

En la sub hipótesis N° 3; se dice que: **La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.** En efecto, se observa en la tabla 6 el grupo experimental ha incrementado su desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias de 4,27 puntos a 7,73 puntos.

En la sub hipótesis N° 4; se dice que: **La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando**

ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016. En efecto, se observa en la tabla 6 el grupo experimental ha incrementado su desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas de 4,00 puntos a 7,33 puntos.

Concluyendo se puede decir la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas desarrolla significativamente las capacidades matemáticas de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016.

CONCLUSIONES

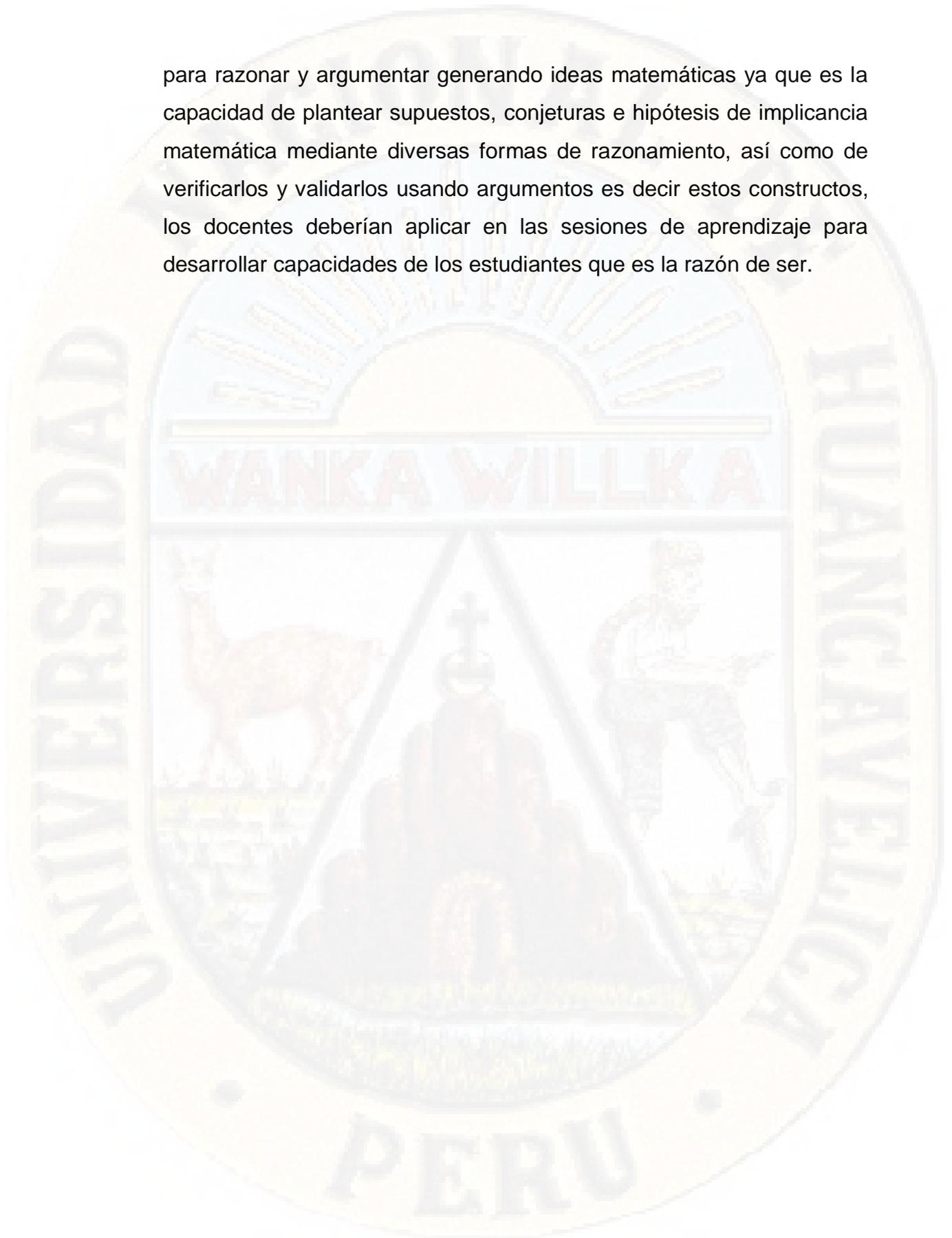
1. Se ha logrado determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco., 2016. Se ha mejorado el desarrollo de capacidades matemáticas en 12,87 puntos (tabla 6) los que significa que los estudiantes han mejorado la capacidad para matematizar situaciones, capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas, capacidad para elaborar y usar estrategias y la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas.
2. Se ha logrado determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016. Se ha mejorado el desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones en 3,21 puntos (tabla 6).
3. Se ha logrado determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016, han mejorado el desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones en 3,00 puntos (tabla 6).
4. Se ha logrado determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016. Se ha mejorado el desarrollo de la capacidad para elaborar y usar estrategias en 3,46 puntos (tabla 6).

5. Se ha logrado determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco, 2016. Se ha mejorado el desarrollo de la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en 3,33 puntos (tabla 6).

RECOMENDACIONES

1. Al Ministerio de Educación actualizar a los docentes a nivel nacional de todos los niveles en las capacidades del área de matemática con el nuevo enfoque curricular con el aprendizaje basado en resolución de problemas aplicando talleres prácticos ya que se ha comprobado que el aprendizaje es significativo lo que los docentes podrían volcar en sus estudiantes para desarrollar estas capacidades.
2. A la Directora Regional de Educación ejecutar programas de actualización a los docentes del nivel primaria o secundaria en el desarrollo de la capacidad para matematizar situaciones donde su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con el problema que le dio origen. Por ello, esta capacidad implica. Identificar características, datos, condiciones y variables del problema que permitan construir un sistema de características matemáticas.
3. Al especialista del área de matemática de la Dirección Regional de Ayacucho, realizar, convocar talleres para desarrollar la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas ya que la comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta donde los docentes apliquen en sus sesiones de aprendizaje.
4. A los directores del nivel primaria o secundaria incentivar a los docentes para que desarrollen la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes con los siguientes criterios capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolos de manera flexible y eficaz en el planteamiento y la resolución de problemas que sirvan para su vida cotidiana.
5. A los docentes del nivel primaria o secundaria desarrollar la capacidad

para razonar y argumentar generando ideas matemáticas ya que es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento, así como de verificarlos y validarlos usando argumentos es decir estos constructos, los docentes deberían aplicar en las sesiones de aprendizaje para desarrollar capacidades de los estudiantes que es la razón de ser.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz, A. (2003). *El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia*. En Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2, Nº 3.
- Armas, J. (2004). *Pensamiento lógico*. Lima: San Marcos.
- Calderón, Y (2011). *Aprendizaje basado en problemas: una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales*. (Tesis de maestría). Universidad de la Amazonia.
- Callejo de la Vega, M. (2000). *Educación matemática y ciudadanía. Propuestas desde los derechos humanos*. Santo Domingo: Centro Poveda. Fecha de consulta: 26/12/2014 <http://www.centropoveda.org/IMG/pdf/matematicasDDHH.pdf>
- Cantoral, R (2005). *Matemática educativa. Conversus donde la ciencia se convierte en cultura*. Revista del Instituto Politécnico Nacional, México. Octubre, Nº 44, 26-34.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. (1ra Ed.). Argentina. Colección Voces de la Educación. Editorial Paidós.
- Castilla, M. (2013). *Eficacia de las estrategias de enseñanza en el desarrollo de capacidades del área de matemáticas en alumnos del primer grado de secundaria de la I.E. "Bandera del Perú" de Pisco, Región Ica - 2013*.
- Duch, B., Groh, S. & Allen, D. (2004). *El poder del Aprendizaje Basado en Problemas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Dueñas, V. (2001). *El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud*. Colombia. Revista Colombia Médica, 32(4), pp. 189-196.

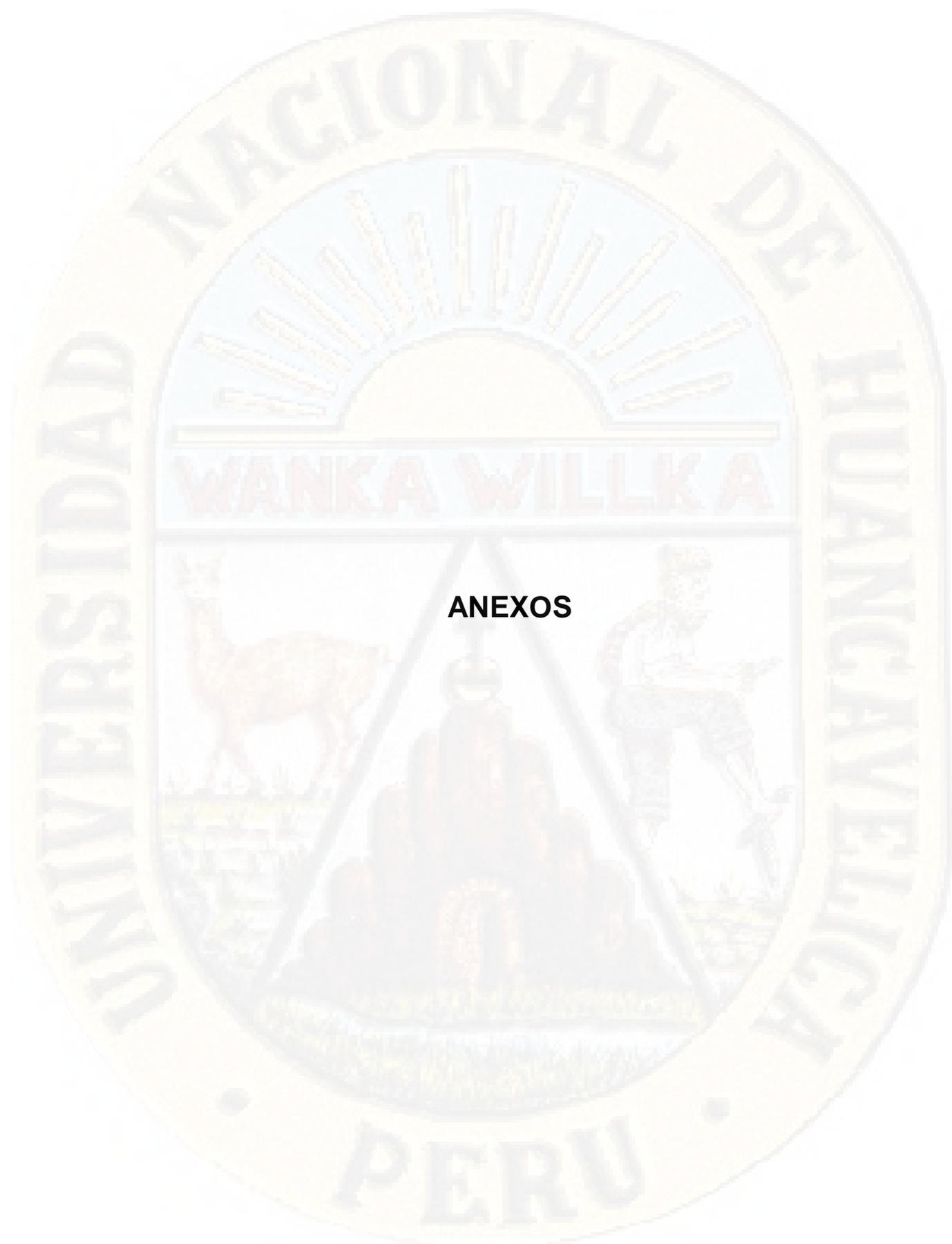
- Gálvez, J. (2004). *Métodos y técnicas de aprendizaje*. Cajamarca: Imprenta Asociación Martínez Compañón.
- García, J. (1998). *Didáctica de las ciencias resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Medellín, Editorial Colciencias – Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.
- Hernández, L. (2014). *Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do. de secundaria*. (Tesis de licenciatura). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.
- Hernández, G. (1998). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas: aprendizaje basado en problemas*. Bogotá, Colombia:
- Jara, M. (2010). *Modelos de Interacción como estrategia metodológica en la resolución de problemas para el aprendizaje de la matemática en los alumnos del 6to. Grado de Educación Primaria, en las Instituciones Educativas Estatales, UGEL N° 1, San Juan de Miraflores*". (Tesis de maestría). Universidad Enrique Guzmán y Valle. Lima.
- Jiménez, M. (2000). *Competencia social: intervención preventiva en la escuela*. (Tesis de maestría). Universidad de Alicante, Valencia, España.
- Landsberger, J (2005). *El sitio Estudio: Guías y Estrategias (Estudio de guías y estrategias), Aprendizaje Basado en Problemas, especialmente en el contexto de las grandes clases. ¿Qué es el aprendizaje basado en problemas?* Recuperado en: <http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm#What%20is%20PBL>
- León, A. (2007). *Qué es la educación*. Educere, vol. 11, núm. 39, octubre-diciembre, 2007, pp. 595-604. Universidad de los Andes. Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>.
- Lesh, R. y Doerr, H. (2003). *Fundamentos de un modelos y modelización*

- perspectiva sobre enseñanza de las matemáticas, el aprendizaje y la resolución de problemas.* LESH, R. y DOERR H. M. (eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*, pp. 3-34. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- López, S. (2007). *Proceso de cambio cognitivo en la resolución de problemas en niños de un año de edad.* (Tesis doctoral). España: Universitat Rovira I Virgili.
- Mesa, O. (1998). *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas.* Colombia: Instituto de Educación no formal—Centro de Pedagogía Participativa.
- MINEDU. (2011). *Cómo mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes en matemática. Informe para el docente de los resultados de la Evaluación Censal a Estudiantes-2011.* Lima: MINEDU.
- Niss, M. (2002). *Competencias matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas: El proyecto KOM danés.* Roskilde: Roskilde University
- OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo.* Recuperado el 23 de abril de 2006 de <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070376.pdf>
- OCDE (2006). *PISA 2006, Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.* Extraído el 10 de agosto de 2008 desde www.ince.mec.es/marcosteoricospisa2006.pdf
- O’Conor A Neil (1999). *Desarrollo de la Inteligencia*, México, S.A de C.V y Alfaomega Grupo Editor.
- Ortiz, A. (2009). *Didáctica Problematizadora y Aprendizaje Basado en Problemas.* Ediciones Litoral. Barranquilla, Colombia.
- Peñaranda, C. (2009). *Aplicación del modelo de aprendizaje basado en*

- problemas (abp) en la eficiencia de la enseñanza de biología en la facultad de ciencias de la educación y humanidades de la universidad nacional San Luis Gonzaga de Ica.* (Tesis de maestría). Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Ica.
- Pozo, J. (1994). *La solución de Problemas*. Madrid: Editorial Aula XXI Santillana.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. (Tesis de maestría). Universidad Mayor de San Marcos. Lima.
- Santrock, J. W. (2006). *Psicología de la educación*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. (1ra Ed.). Venezuela. Editorial Equinoccio.
- Toboso, J. (2004). *Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos*. (Tesis de doctorado). España: Universidad de Valencia.
- Valera, O. (1999). *Orientaciones Pedagógicas Contemporáneas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Villanueva, P. (2010) *Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central*. (Tesis de maestría). Universidad de la Amazonia.
- Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de procesos psicológicos superiores*. (2da Ed.). España. Editorial Paidós Ibérica, S.A.

Zabalza, M. (1990). *Fundamentación de la didáctica y el conocimiento didáctico*. Madrid, España: UNED.





ANEXOS

ANEXO Nº 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. Grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” m/mx – Rivacayco.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?</p> <p style="text-align: center;">Problemas específicos</p> <p>¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru”</p>	<p>Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución</p>	<p>La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis específicas</p> <p>La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para matematizar situaciones en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac</p>	<p style="text-align: center;">Variable independiente:</p> <p>Aprendizaje basado en problemas.</p> <p style="text-align: center;">Variable dependiente:</p> <p>Rendimiento académico en Matemática.</p>	<p>Tipo: La investigación científica es aplicada.</p> <p>Nivel: Es el explicativo.</p> <p>Método: Es el cuantitativo.</p> <p>Diseño: El diseño preexperimental sin grupo de control.</p> <p style="text-align: center;">G.E. O₁ X O₂</p> <p style="text-align: center;">Población y muestra</p> <p>La población en el trabajo de investigación estuvo constituida por 42 estudiantes de los diferentes grados de estudio de la Institución Educativa “Túpac</p>

<p>M/MX – Rivacayco?</p> <p>¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?</p> <p>¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco?</p>	<p>Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p>Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p>Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución</p>	<p>Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p>La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p> <p>La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para elaborar y usar estrategias en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco.</p>		<p>Amaru” M/MX – Rivacayco en Ayacucho.</p> <p>La muestra en el trabajo de investigación estuvo constituida por 15 estudiantes pertenecientes al 1º grado de primaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru” M/MX – Rivacayco en Ayacucho.</p> <p>Técnica e instrumento El análisis documental y su instrumento la ficha de evaluación integral.</p> <p>Método estadístico La estadística descriptiva e inferencial.</p>
--	--	---	--	---

<p>¿En qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco?</p>	<p>Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco.</p> <p>Determinar en qué medida la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco.</p>	<p>La enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas es significativamente efectiva en la capacidad para razonar y argumentar generando ideas matemáticas en los estudiantes del 1er. grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX – Rivacayco.</p>		
--	---	--	--	--

ANEXO 1: Instrumento para la recolección de datos



Código:.....Fecha de aplicación:/...../.....

Estimado docente:

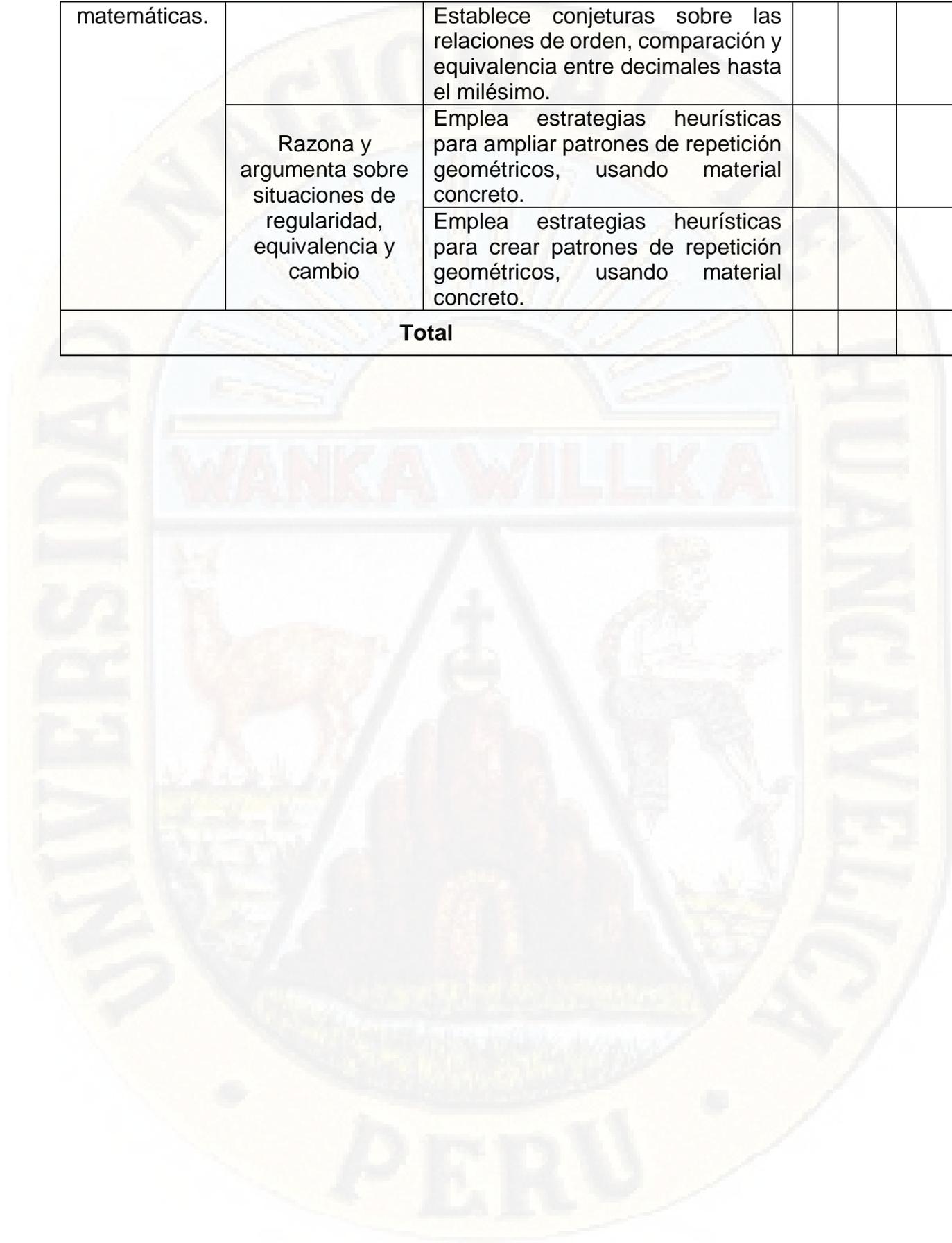
A continuación se te presenta un conjunto de ítems orientados a investigar el nivel de capacidades matemáticas. Contesta con la mayor sinceridad posible, recuerde que no hay preguntas buenas o malas. Los resultados de este cuestionario permitirán realizar un diagnóstico del liderazgo y formular planes de mejora.

Bueno (B) Regular (R)
Deficiente (D)

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valoración		
			B	R	D
D1: Capacidad para matematizar situaciones.	Matematiza situaciones de cantidad.	Interpreta relaciones aditivas con datos no explícitos, en problemas de varias etapas, y los expresa en un modelo de solución			
		Interpreta relaciones y multiplicativas con datos no explícitos, en problemas de varias etapas, y los expresa en un modelo de solución.			
		Ordena datos en problemas recursivos y de productos de medidas y los expresa en modelos referidos al cuadrado y cubo de un número natural.			
	Matematiza situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Interpreta datos y relaciones no explícitas en problemas de regularidad, expresándolos en un patrón de repetición geométrico con traslaciones			
Interpreta datos y relaciones no explícitas en problemas de regularidad, expresándolos en un patrón de repetición geométrico con giros de media vuelta.					
D2:	Comunica y	Expresa en forma oral o escrita, el			

Capacidad para comunicar y representar ideas matemáticas.	representa situaciones de cantidad.	uso de los números mayores de seis cifras en diversos contextos de la vida diaria (distancias, presupuestos, precios de casas, premios de lotería, etc.).			
		Elabora representaciones de números mayores de seis cifras en forma simbólica.			
		Describe la comparación y el orden de números mayores de seis cifras.			
	Comunica y representa situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Utiliza lenguaje matemático para expresar los criterios geométricos con traslaciones que intervienen en la formación del patrón y la regla de formación creciente del patrón numérico.			
		Utiliza lenguaje matemático para expresar los criterios geométricos con giros que intervienen en la formación del patrón y la regla de formación creciente del patrón numérico.			
	D3: Capacidad para elaborar y usar estrategias.	Elabora y usa estrategias de cantidad.	Emplea procedimientos de medida, estimación y conversión al resolver problemas que impliquen estimar, medir directamente el tiempo.		
Emplea estrategias heurísticas y procedimientos al resolver problemas relacionados a potencias cuadradas.					
Emplea estrategias heurísticas y procedimientos al resolver problemas relacionados a potencias cúbicas.					
Elabora y usa estrategias de regularidad, equivalencia y cambio		Utiliza tablas en el plano cartesiano, para expresar la proporcionalidad directa entre dos magnitudes.			
		Utiliza gráficos en el plano cartesiano, para expresar la proporcionalidad directa entre dos magnitudes.			
D4: Capacidad para razonar y argumentar generando ideas		Razona y argumenta sobre situaciones de cantidad.	Establece conjeturas sobre las relaciones de orden, comparación entre fracciones.		
	Establece conjeturas sobre la equivalencia entre fracciones decimales.				

matemáticas.		Establece conjeturas sobre las relaciones de orden, comparación y equivalencia entre decimales hasta el milésimo.			
	Razona y argumenta sobre situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Emplea estrategias heurísticas para ampliar patrones de repetición geométricos, usando material concreto.			
		Emplea estrategias heurísticas para crear patrones de repetición geométricos, usando material concreto.			
Total					



ANEXO Nº 03: FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
(CREADO POR LA LEY N°25265)



ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Ramos Cruz Jesús Miguel
 1.2 Cargo e institución donde labora : U.N. San Luis Gonzaga de Ica
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Ficha de Evaluación
 1.4 Autor del instrumento : Giovanna Aguilar Marca

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Este formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						10
		A	B	C	D	E

Coeficiente de validez = $1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{50}{50}$

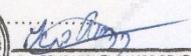
III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado ○	[0,00-0,60]
Observado ○	<0,60-0,70]
Aprobado ⊗	<0,70-1,00]

IV. CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

..... Aplicable

LUGAR: Huancavelica 20 de 02 del 2017


 Dr. JESUS MIGUEL RAMOS CRUZ
 DIRECTOR GENERAL (r)
 FIRMA DEL S.H.E.PISCO



ANEXO N° 02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

POR CRITERIO DE JUECES



I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Quispe Calderón Julio Cesar
- 1.2 Cargo e institución donde labora : Universidad Nacional de Cañete
- 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Ficha de evaluación
- 1.4 Autor del instrumento : Giovanna Aguilar Marca

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				X	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				10	

Coefficiente de validez = $1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E =$

40

50

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1.00]

IV. CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

LUGAR: Huancavelica 20 de 02 del 2017

Dr. Julio Cesar Quispe Calderon
 ESP. FILOSOFÍA PSICOLOGÍA CC. SS.
 C.P. Pe. 1321525996
 FIRMA DEL JUEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
(CREADO POR LA LEY N°25265)



ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
POR CRITERIO DE JUECES

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Díaz Rengifo Hernan
 1.2 Cargo e institución donde labora : U.N. San Luis Gonzaga
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Ficha de evaluación
 1.4 Autor del instrumento : Giovanna Aguilar Marca

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los items					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
					10

Coeficiente de validez = $1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{50}{50}$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1,00]

IV. CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

.....
Aplicable

LUGAR: Huancavelica 20 de 02 del 2017

Hernán Díaz Rengifo
Doctor en Educación
FIRMA DE VALIDEZ

ANEXO Nº 04: CONSTANCIA DE APLICACIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TUPAC AMARU" M/Mx DEL DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE RIVACAYCO PROVINCIA DE PARINACOCHAS REGIÓN AYACUCHO

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE TESIS

Rivacayco 20 de Diciembre del 2016.

El suscrito Licenciado ESMAEL VERDI PUJA, en mi carácter de Director de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Rivacayco, provincia de Parinacochas, Región Ayacucho.

HAGO CONSTAR

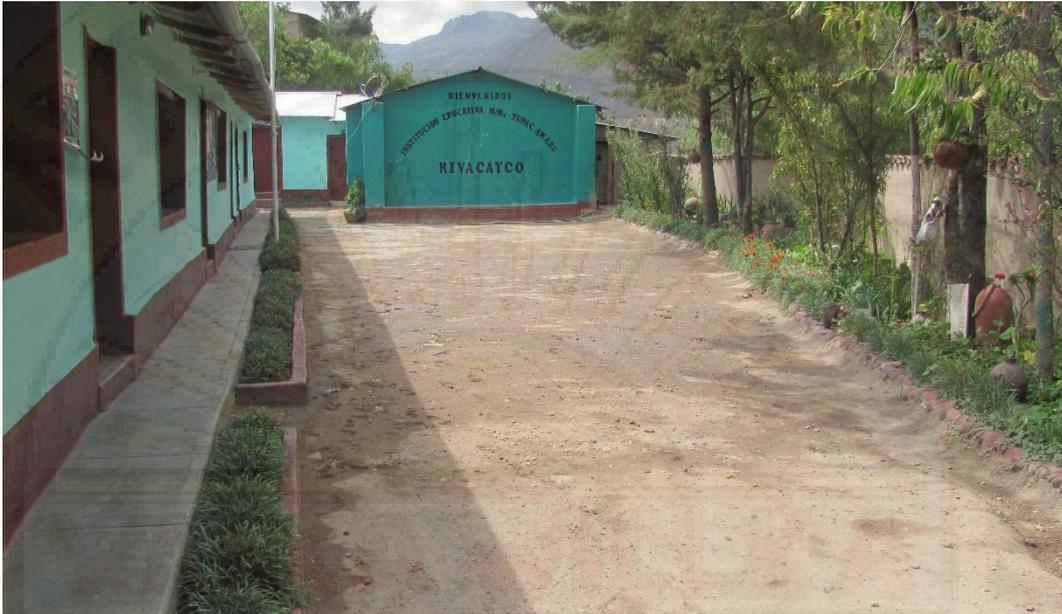
Que la profesora GIOVANNA AGUILAR MARCA, maestrista de la Universidad Nacional de Huancavelica, ha aplicado el instrumento de proyecto de la tesis titulado ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL 1er. GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "TÚPAC AMARU" M/Mx – RIVACAYCO, de la cual es autor mencionado maestrista.

Se extiende la presente para los fines convenientes.




Lic. ESMAEL VERDI PUJA
Director

ANEXO Nº 05: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Infraestructura de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/MX que se encuentra en Rivacayco, Provincia de Parinacochas, Región Ayacucho.



Momento de la ejecución de las estrategias didácticas activas en los estudiantes de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en los estudiantes del 1º grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en los estudiantes del 1º grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en los estudiantes del 1º grado de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de las estrategias didácticas activas en los estudiantes de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de las estrategias didácticas activas en los estudiantes de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016.



Momento de la ejecución de las estrategias didácticas activas en los estudiantes de la Institución Educativa "Túpac Amaru" M/Mx del distrito de San Francisco de Ravacayco, provincia de Parinacochas de la región Ayacucho en el año 2016